

Fra ønske til handling

Mange naturfaglærere ønsker å drive elevaktiv undervisning. –Hvorfor gjør de det ikke? –Og hvorfor ønsker de å ha en elevaktiv naturfagundervisning?

Våren 2010

Høgskolen i Nesna

Ingebjørg Angell Ellingsen

Masteroppgave i profesjonsrettet naturfag

HØGSKOLEN I



NESNA

Forord

Etter noen år som lærer i ungdomsskolen har jeg mange ganger stoppet opp og lurt på hvorfor ble en time, et undervisningsopplegg slik eller slik. Hvorfor klarte jeg ikke å engasjere alle elevene? Hva i all verden skal til for å få med alle slik at elevene skal bli engasjerte og legge ned godt arbeid i oppgavene sine? Hvordan skal vi få til samhandlingen i klassen slik at vi kan lære sammen? Så blir det diskusjon med kollegaer og klassen og så har vi som regel en ny ide på gang. For 2 år siden var det 14 år siden jeg var ferdig på lærerskolen, og jeg tenkte: Hva skjer der ute? LK-06 var innført, hvorfor så den slik ut? Hva lærer de på lærerskolen nå? Hva er viktig? Er der ny forskning vi ikke får tak i? Jeg bestemte meg for at det var viktig med faglig og pedagogisk påfyll. Nå er to år gått, påfyllet er på plass og spørsmålene er blitt flere, men jeg har nå et bedre redskap til å jobbe med dem.

Dette studiet har ført til at jeg har vært en del borte fra familien, og jeg må takke både mann og barn for at de har sluppet mamma av gårde, og for alle lørdagene og søndagene jeg har arbeidet med oppgaven i stedet for å bake boller og leke i fjæra. Søndagsturene har vi prioritert. Så må jeg få rette en takk til mine arbeidskollegaer for smidighet med timeplaner og arbeidstid, takk til alle naturfaglærerne ved ungdomsskolene i Nord-Troms som svarte på spørreskjemaet og særlig til de som stilte til intervju. Til slutt en stor takk til veilederne Wenche Sørmo og Atle Ivar Olsen og også resten av naturfagseksjonen på høgskolen for god hjelp og tilbakemelding.

Lyngseidet 10. mai 2010

Ingebjørg Angell Ellingsen

Sammendrag

Det siste 10 året har det vært stort fokus på realfag i grunnskolen. Det er flere internasjonale og nasjonale rapporter som melder om at elevene ikke er gode nok i naturfag i forhold til sammenlignbare land. Lærerne har også forholdsvis lite kompetanse i faget sammenlignet med andre land. I disse resultatene oppgir lærerne at de ønsker å drive en mer elevaktiv undervisning. Også de som har ganske mye elevaktivitet i sin undervisning ønsker å gjøre enda mer. Dette er bakgrunnen for denne studien. Hvorfor ønsker lærerne å drive elevaktiv undervisning? Hva hindrer dem i å endre sin undervisningspraksis slik at de får undervisningen i den formen de ønsker? Studien er konsentrert om ungdomsskolelærere i Troms. Først ble det sendt ut en spørreundersøkelse til alle naturfaglærerne på ungdomsskolene i et distrikt. Ut fra svarene ble det plukket ut 5 kandidater til intervju. Spørreundersøkelsen dreide seg om arbeidssituasjonen rundt naturfaget, begrensninger en opplever for god naturfagundervisning, arbeidsmetoder man benytter i faget og litt om hvordan en skaffer til veie undervisningsopplegg. Intervjuene var i hovedsak bygd på forskerspørsmålene: Hvorfor synes lærerne at elevaktiv undervisning er viktig? Hvorfor endrer de ikke praksis når de ønsker det? Intervjuene hadde også spørsmål om vektingen mellom teori og praksis i naturfagundervisningen. Resultatene viste at det var mange begrensninger, det en hadde forventet som utstyr, tid og økonomi, men også andre forhold som samlingsstyrer til naturfag, antall elever i klassen, skyss for å komme seg til andre steder og jobben som kontaktlærer. Informantene har mange meninger omkring den elevaktive undervisningen. Den blir viktig for den enkelte undervisningstime, at der skal være et godt læringsmiljø, at hver enkelt elev skal ha mulighet til å lære ut fra sine forutsetninger. En elevaktiv undervisning er også viktig for samfunnet, elevene er neste generasjon politikere og forskere. Det kan se ut som lærerne ønsker en konstruktivistisk undervisningsform, men så er der mange forhold som gjør at en ikke når fram med denne undervisningsformen. Noe går det an å gjøre noe med på skolen og i kommunen, andre forhold råder staten med. Disse kan være timetallet i faget, øremerkede midler til utstyr, samt for etter- og videreutdanning spesielt i nye områder i læreplanen.

Innhold

Forord	1
Sammendrag	2
INNLEDNING	5
Forskningsspørsmål.....	6
Teori	7
Læreplanene.....	7
Elevaktiv undervisning	8
Læringssyn.....	9
METODE	14
Kvantitativ metode.....	14
En kvantitativ undersøkelse i Nord-Troms.....	15
Analyse	16
Kvalitativ metode	16
Det kvalitative intervjuet.....	17
Forskningsdesign	18
Utvelgelse av informanter	19
Organisering av data	20
Analyse	20
RESULTAT	23
Resultat fra spørreundersøkelsen	23
Arbeidsmetoder	23
Begrensninger.....	29
Resultat fra intervjuene	37
Hvorfor ønsker lærerne en elevaktiv undervisning	38
Prioriteringer teori mot praktisk aktivitet	41
Begrensninger.....	42
DISKUSJON	46
Kvantitativ undersøkelse	46
Arbeidsmetoder	47
Arbeidssituasjon	49
Begrensninger.....	51
Kvalitativ undersøkelse	54

Hva er elevaktivitet?	54
Naturfagaktiviteter og ønske om mer	55
Begrensninger.....	58
Oppsummering.....	62
KONKLUSJON	64
Veien videre.....	66
Litteraturliste	68
Vedlegg.....
Vedlegg 1.....
Vedlegg 2.....

INNLEDNING

I de senere årene har det blitt lagt fram ganske mange nedslående rapporter om norsk skole, og spesielt om realfag som TIMMS 2003 (Grønmo, 2004), TIMMS 2007 (Grønmo & Onstad, 2009) og PISA (Kjærnsli, 2007). Det er ikke sikkert alt er så dårlig, men det er dette media fokuserer på og det er inntrykket vi i skolen sitter igjen med. Selv om den siste TIMMS undersøkelsen fra 2007 "Tegn til bedring" (Grønmo & Onstad, 2009) viser at det går framover i naturfag, spesielt på 4. trinn, er det fremdeles et stykke igjen for ungdomstrinnet. Vi som jobber i grunnskolen ønsker selvsagt å gjøre så godt vi kan og det på retttest mulig måte slik at vi kan oppnå gode faglige resultater med elevene. Samtidig har vi vært skeptiske til at det fokuseres bare på fagresultater. Hvor er det blitt av holdningsmål og ikke minst den generelle delen av læreplanen?

Flere rapporter forteller at lærerne har ønsket om en mer praktisk naturfagundervisning enn de har i dag (Sørmo, Pedersen, Henanger, Tveita & Olsen, 2010; Almendingen, Klepaker & Tveita, 2003). Norske ungdomsskolelærere mener at den viktigste måten å undervise på har en konstruktivistisk tilnærming i følge TALIS undersøkelsen (Vibe, Aamodt, & Carlsten, 2009). Alternativet er mer direkte kunnskapsoverføring, "å gi undervisning!", slik man gjorde før i tiden. Læreplaner har også lagt føringer for arbeidsmetoder i naturfag, særlig naturvitenskapelig arbeidsmåte i L-97 og forskerspiren i LK06 (Utdanningsdirektoratet 2006). Evalueringen av natur og miljøfaget etter Reform 97 viser at lærerne ikke har vært i stand til å ta i bruk disse arbeidsmetodene (Almendingen *et al.*, 2003). Også fra TIMMS 2007 (Grønmo & Onstad, 2009) ser en at Norge ligger under alle referanselandene når det gjelder bruken av eksperimentelt arbeid. Dette er merkelig når lærerne har så stor tro på et konstruktivistisk læringssyn. Ved høyskolen i Nesna har det siden naturfagstudiet startet opp i 1978/79 vært ei viktig målsetting med undervisninga at studentene skulle ta i bruk elevaktive metoder (Andresen & Tveita, 1994). I en spørreundersøkelse ved samme skolen fra 2008 svarer lærere som er utdannet fra høyskolen at de bruker elevaktiv undervisning mer enn gjennomsnittet i Norge, men at de gjerne skulle benyttet det enda mer (Sørmo *et al.*, 2010). Når alle disse rapportene taler for at lærerne ønsker en elevsentrert og aktivitetsbasert naturfagundervisning skulle en tro at undervisningen ville endre seg mot dette ønsket, slik som lærerne som har sin

naturfagutdannelse fra Nesna har fått til. Når denne endringen tar så lang tid kan en lure på hva årsakene er, og om det finnes muligheter for å få fortgang i prosessen? Nyere forskning viser at læreren er det viktigste elementet for eleven. Å vektlegge læreren i større grad er dermed i tråd med trender i internasjonal forskning (Grønmo & Onstad, 2009). De lærerne som har stor tiltro til egen undervisning er de som i sterkeste grad anvender strukturerte og elevsentrerte undervisningsmåter (Vibe *et al.*, 2009). Evalueringsrapporten etter Reform 97 sier "det er derfor viktig at lærerne er bevisste på at deres egen innstilling til arbeidsmåter og rammefaktorer kan være like styrende som rammefaktorene selv" (Almendingen *et al.*, 2003). Dette forteller at det læreren står for og tror på i klasserommet er svært viktig, og det blir da interessant å få vite hvorfor lærerne ønsker en elevaktiv undervisning.

I de årene jeg har arbeidet i ungdomsskolen har jeg ofte snakket med kollegaer om undervisningsopplegg vi har hatt lyst til å lage og til å få gjennomført, egentlig i mange fag, men aller mest i naturfag. Det kan være alt fra øvelser på naturfagsalen til større og mindre ekskursjoner ute i naturen, både innenfor biologi og geologi. Noen ting får vi til, andre ganger kan vi snakke og ønske i årevis før vi får til noe konkret. Hvorfor blir det slik når ideene er der, og lærerne som har lyst til å få til ting er der? Dette skulle jeg gjerne funnet litt mer ut av, slik at vi neste gang kanskje kan komme oss i gang og få til handling.

Forskningsspørsmål

Med bakgrunn i innledningen starter jeg forskningsspørsmålet med en påstand, og så følges den opp med et todelt forskningsspørsmål.

Mange naturfaglærere ønsker å endre praksis til en mer elevaktiv undervisning,

*Hvorfor gjør de det ikke?

*Hvorfor ønsker de å ha en elevaktiv undervisning?

For å finne svar på dette har jeg foretatt en kvantitativ spørreundersøkelse blant naturfaglærere i ungdomsskolen i Nord-Troms, og for å komme nærmere inn i problemstillingen er denne fulgt opp med intervju av 5 utvalgte lærere som hadde svart på spørreskjemaet.

TEORI

Læreplanene

Læreplanen i naturfag i LK 06 sier i formålet med faget at "målet er at skolefaget naturfag både teoretisk og praktisk framstår som et helhetlig fag".

"Å arbeide både praktisk og teoretisk i laboratorier og naturen med ulike problemstillinger er nødvendig for å få erfaring med og utvikle kunnskap om naturvitenskapens metoder og tenkemåter". Videre heter det at: "varierte læringsmiljøer som feltarbeid i naturen, eksperimenter i laboratoriet og ekskursjoner til museer, vitensentre og bedrifter vil berike opplæringen i naturfag og gi rom for nysgjerrighet og fasinasjon" (*Læreplanverket for Kunnskapsløftet*, 2006).

"Opplæringen må knyttes til egne iakttakelser og opplevelser: Den legges opp slik at elevene etter hvert får praktiske erfaringer med at kunnskap og ferdighet er noe de selv kan være med på å utvikle" og "opplæringen må tilpasses slik at barn og unge får smaken på den oppdagerglede som kan finnes både i nye ferdigheter, praktisk arbeid, forskning og kunst" (Læreplanens generelle del, 1997).

Med dette som utgangspunkt skulle alt ligge til rette for en naturfagundervisning som gir både lærere og elever interessante timer med stort læringsutbytte. Våren 2008 ble det gjennomført en spørreundersøkelse ved høgskolen i Nesna. Denne gikk til tidligere naturfagstudenter (224 studenter) som hadde minimum et halvt årsstudium i naturfag. Tittelen på undersøkelsen var: "Var naturfagutdanninga relevant for undervisninga i skolen?" Det refereres heretter til denne undersøkelsen som "Nesnaundersøkelsen" (Olsen, Henanger, Pedersen, Sørmo & Tveita, upubliserte data; eventuelt publikasjonene: Olsen, Einmo, Henanger, Klepaker, Pedersen, Sørmo & Tveita, (2008) eller Sørmo *et al.*, 2010). Resultater fra Nesnaundersøkelsen viser at naturfaglærerne langt fra er fornøyd med hvordan de bruker ulike arbeidsmetoder i dag. Det er et sterkt ønske om å bruke arbeidsmetoder som fremmer elevaktivitet mer (Sørmo *et al.*, 2010). TIMMS 2003, TIMMS 2007 og PISA samt "Tenke det, ønske det, men..." L-97 undersøkelsen viser alle at læringsutbyttet slett ikke er slik en ønsker seg det, (Grønmo, 2004; Grønmo & Onstad, 2009; Kjærnsli, 2007; Almendingen *et al.*, 2003). Blant annet på bakgrunn av disse resultatene har regjeringen ved

kunnskapsdepartementet, kommet med flere strategi og tiltaksplaner: *Et felles løft for realfagene*, strategi for styrking av realfagene 2006-2009 (*Et Felles løft for realfagene: strategi for styrking av realfagene 2006-2009*, 2006), samt *Realfag for framtida*, strategi for styrking av realfagene 2010–2014 (Kunnskapsdepartementet, 2010). Begge disse er fulgt opp av flere tiltaksplaner. Selv om planer legger føringer for hvordan undervisningen bør være i skolen er det ikke sikkert det når fram. Det er mange eksempler på at læreplaner uttrykker ideer for faget uten at disse når ut i klasserommet og gjenspeiles i undervisningen. Det er heller ikke tilstrekkelig at disse konkretiseres i læreplanens fagdeler (Kind, 2003). Dette ser vi også i evalueringen av natur og miljøfaget i L 97, (Tveita, Almendingen & Klepaker, 2003) der praktiske arbeidsmetoder er lite i bruk, selv om læreplanen oppfordrer til det. "Det er tydelig at man har et godt stykke igjen før læreplanen følges på et så viktig område som arbeidsmåter" (Tveita, Almendingen, & Klepaker, 2003).

Elevaktiv undervisning

Hva er det som gjør at lærerne ønsker å drive en elevaktiv undervisning? Hva ligger bak dette ønsket?

I den generelle delen av læreplanen fra 1997 (Læreplanens generelle del, 1997) står det: "Læring er noe som skjer med og i eleven. Undervisning er noe som blir gjort av en annen. God undervisning setter læring i gang – men den fullbyrdes med elevens egen innsats. Den gode lærer stimulerer denne prosessen" Hvilket læringssyn skal da "den gode lærer ha"? Hva er gangbart til naturfagundervisning? Innen naturvitenskapen er det spesielt det konstruktivistiske læringssynet som er omtalt. Quale (2003) definerer radikal konstruktivisme ved hjelp av to påstander:

Kunnskap mottas ikke passivt, men bygges aktivt opp av eleven (den som erverver seg kunnskapen).

Kunnskap erverves som en tilpasning; dens funksjon er å organisere elevens oppdagelsesverden, ikke å oppdage en objektiv eksisterende virkelighet.

Læringssyn

I naturfagdidaktikken har man i dag et grunnsyn som poengterer at elever aktivt bearbeider de sanseintrykk som uopphørlig strømmer inn [...]. Et slikt læringssyn kalles ofte for personlig konstruktivisme. Innenfor naturfagdidaktikken opererer man også med begrepet sosial konstruktivisme. Dette er et perspektiv på læring som fokuserer på at læring, eller meningsdanning, skjer i sosialt samspill (Turmo & Olsen, 2000). En ser her at det er mange hensyn å ta når en skal drive naturfagundervisning og legge til rette for læring i skolen. "Med et konstruktivistisk syn på læring blir det viktig å undersøke elevenes egne forestillinger. Før elevene kommer inn til sine første naturfagtimer har de erfart og sanset fenomener i den naturlige verden. De har derfor mange forestillinger knyttet til slike hverdagserfaringer" (Turmo & Olsen, 2000) . Når en på skolen skal legge til rette for undervisning må en vite noe om hvordan læringen skjer. I følge Imsen (2005) kan læringsprosessen deles i to måter: assimilasjon som vil si at nye fenomener tilpasses gamle skjema, og akkomodasjon som medfører at gamle skjema må forandres. "Kognitive skjema er bevisste skjemaer som utgjør råmaterialet for tenkning". "Kognitive strukturer kan man tenke seg er flere skjemaer som er vokst sammen til større grupperinger fordi de er beslektet og hører sammen. Det er nettopp slike endringer i de kognitive skjemaene som utgjør utviklingen mot stadig høyere nivåer i tenkningen" (Imsen, 2005). Sjøberg (2004) sier noe av det samme: "Det kognitive, det som dreier seg om fornuft og intelligens, det intellektuelle, er organisert i en struktur som skjemaer". Kjennetegnet på den kognitive konstruktivismen er at den ser læring som et individuelt anliggende, hvor læringen skjer gjennom barnet og den fysiske omverdenen. Barnet konstruerer selv sine kunnskaper ut fra den miljømessige stimulans og de muligheter for aktiv utforskning som tilbys (Imsen, 2005).

Likevektsprinsippet er en medfødt selvregulerende prosess som settes i gang når barnet står overfor "noe det ikke får til å stemme". Her ligger drivkraften i den indre intellektuelle utviklingen, og dermed også læringsprosessen. Det er trangen til indre likevekt som driver barnet til omstrukturering (akkomodasjon) og dermed til ny tolkning og erkjennelse (Imsen, 2005). Ser en mer på den sosiale konstruktivismen er både språklig og annen samhandling med andre viktig for å konstruere kunnskap, altså lære (Sjøberg, 2004). "Innenfor en sosiokulturell tenkning ses interaksjon og samarbeid

som grunnleggende elementer for læring, og ikke bare som et positivt innslag i læringsmiljøet. Kunnskap blir distribuert mellom mennesker innen et felleskap, for eksempel ved at individene kan ulike ting og er dyktige på ulike områder, noe som er nødvendig for en helhetsforståelse (Dyste, 2001). Av dette ser en at variasjonen i undervisningsmetoder er viktige både for de ulike feltene en skal presentere, men aller mest for elevene som skal bearbeide faget. De ulike formene for konstruktivistiske læringssyn vil være de dominerende i naturfagundervisningen slik at elevaktive arbeidsmetoder der elevene både blir engasjert, arbeider i grupper med diskusjon og har praktisk aktivitet blir viktige.

Resultater fra TALIS (Vibe *et al.*, 2009) viser at det er to læringssyn som kommer fram, men at det første er viktigst hos norske lærere: "Det viktigste for en lærer er å legge til rette for elevene, at elevene lærer best av å løse problemer på egen hånd, at eleven bør få tenke ut egne løsninger før læreren viser hvordan det skal gjøres, og at utvikling av elevens tenkning og resonnering er viktigere enn det spesifikke læringsinnholdet." Dette synet betegnes som konstruktivistisk. "Det andre undervisningssynet er betegnet som *direkte kunnskapsoverføring* som betyr at gode lærere viser den riktige måten å løse et problem på, at undervisningen bør bygge på problemer med klare og riktige svar, at faktainnlæring er viktig, og at stille klasserom er en forutsetning for læring" (Vibe *et al.*, 2009).

Hvorfor skal en så holde på med elevaktive læringsmetoder? Og ikke minst hva er elevaktive arbeidsmetoder? Mange vil kanskje sette likhetstegn ved praktisk aktivitet og elevaktivitet. En kan godt skape elevaktivitet selv om elevene er på plassen sin i klasserommet. Dette handler om personlig engasjement fra eleven. Derimot er det slett ikke sikkert at en har noe elevaktivitet selv om elevene er på tur i naturen eller på et museumsbesøk, hvor elevene er fysisk aktive, men kanskje ikke faglig engasjert. Hvordan skal en så nå eleven og skape dette personlige engasjementet? Hvilke hindringer møter en som lærer på veien for å nå disse målene?

Fra en empirisk undersøkelse blant 8. klasselærere i Telemark i 2002 svarer 92 % av lærerne at motivasjon er en viktig grunn til at de driver med elevøvelser, deretter fagkunnskap (75 %) og praktisk erfaring (67 %) (Jacobsen, 2002). Fra en undersøkelse i

den svenske grunnskolen om mål for laborativt arbeid, ser en at mål med kognitive aspekt er vanligst (Högström, 2009). Å utvikle elevers forståelse for begreper og fenomener og å tenke og reflektere rundt det laborative arbeidet og knytte det til dagliglivet var de vanligste målene, men også at elevene skulle utvikle sin interesse for naturvitenskap (Högström, 2009). Lærerens ståsted påvirker også undervisningen. Eggen & Knain (2003) skriver om den naturfagdannende læreren kontra den allmenndannende læreren. "Alfa er opptatt av å formidle naturfaget på det vitenskapelige fagets premisser, mens Omega er opptatt av å formidle faget på den lærendes premisser. "På samme måte har de ulikt syn på hvorfor elevene skal tilegne seg naturvitenskapens arbeidsmetode. "Alfa mener det er for å tilegne seg stoffet, Omega er opptatt av at arbeidsmetodene skal lære elevene noe om deres egne læringsstrategier" (Eggen & Knain, 2003).

Det en som lærer har erfart, er at selv om det ikke er likhetstegn mellom praktisk aktivitet og elevaktivitet, har de mer praktiske oppgavene enklere for å skape engasjement hos mange elever enn rent teoretiske oppgaver og forelesning. Når en snakker om elevaktive arbeidsmetoder kan det blant annet være gruppearbeid med eksperimenter og undersøkelser, feltarbeid, diskusjoner, arbeid med forskerspiren, drama og rollespill. Naturfagdidaktikk handler også om undervisningsmetoder i naturfag. Turmo & Olsen (2000) definerer naturfagdidaktikk som refleksjoner rundt de respektive skolefagene, der refleksjoner er vurderinger knyttet til begrunnelser, utvalg, strukturering og tilrettelegging av undervisningen i faget. I den samme artikkelen stilles det flere sentrale spørsmål: Hvordan lærer elever naturfag? Hvordan kan man tilrettelegge undervisningen for å oppnå at elevene lærer naturfag? Hvordan skal en oppnå aktiv læring? Henriksen (2006) sier: "Kanskje har elevforsøk og ekskursjoner vært naturfagenes alibi i forhold til aktiv læring [.....] og nå må resten av tiden brukes til å formidle begrepene og lovmessighetene". Praktisk arbeid er ofte brukt som arbeidsmetode til aktiv læring, men læringen skjer nødvendigvis ikke av seg selv. Det må være noe mer i tillegg, noe bevisstgjørende. Hvis en først mestrer å utnytte elevenes engasjement i praktiske aktiviteter til å reflektere over faglige innsikter så har praktiske aktiviteter stort potensial som arbeidsmetode i naturfag (Kolstø, 2006). Wellington & Osborne (2001) legger vekt på at læring i naturvitenskap innebærer å

lære et fagspråk. Enhver språkopplæring krever at den lærende får delta i muntlig dialog og bygge opp egne resonnementer der de nye ordene tas aktivt i bruk. Utgangspunktet er det engasjementet som praktisk problemløsning kan skape. Dette engasjementet må så kanaliseres over i en refleksjon over hvordan en kan forklare det en observerer av problemer og muligheter (Kolstø, 2006).

Drama er en form for elevaktiv arbeidsmetode beskrevet av Tveita *et al.* (2003). Også Henriksen (2006) har skrevet om rollespill og sier ”snarere kan det faglige man lærer i forbindelse med forberedelsene være det viktigste”. Ødegaard (2008) sier: ”Et sentralt og felles moment for rollespill er at det legger til rette for gruppevis kommunikasjon der elevene må bygge på sine forkunnskaper. Ved å skape en fiktiv, men reell, situasjon, gjerne ilagt en tidsbegrensning, bidrar læreren til driv og mening i debatten. Elevene lever seg lettere inn i problemstillingen og engasjeres på en personlig måte”. Rollespill er en helhetlig undervisningsform som utfordrer elevene på flere måter, også fantasi og kreativitet er med. Elevene konstruerer kunnskap fra ulike plattformer og det er disse plattformene som er utgangspunkt for videre kunnskapskonstruksjon. Rollespill gir elevene mulighet til å komme ut av en passiv tilskuerrolle som tradisjonell undervisning gir, og kan dermed være med på å øke elevaktiviteten (Larsen, 2001). ”En begrenset utprøving av arbeidsmåten rollespill i allmennlærerutdanninga viser at disse arbeidsmåtene kan tilpasses naturfaglig innhold, og at de gir gode betingelser for å jobbe med begrepsutvikling” (Henriksen, 2006). Elevaktive arbeidsmetoder er viktige. Det neste elevene trenger er strategier for å kunne tilegne seg naturfag. ”Læringsstrategiar er framgangsmåtar elevane bruker for å organisere si eiga læring. Dette er strategiar for å planleggje, gjennomføre og vurdere eige arbeid for å nå nasjonalt fastsette kompetansemål. Det inneber også refleksjon over nyvunnen kunnskap og bruk av han i nye situasjonar” (Prinsipp for opplæringa i kunnskapsløftet, 2006 ; Holt, Kvammen, Øyehaug, Molberg & Rom, 2008).

Hva skal vi med praktisk arbeid i naturfag? Kind (2003) omtaler to grunnleggende ideer som har fulgt praktisk arbeid i naturfag. Den ene er tanken om at elevene gjennom praktisk arbeid opparbeider bestemte kognitive ferdigheter som er overførbare til andre situasjoner. Den andre, som er mest vanlig i norsk naturfagundervisning, går ut på at elevene lærer fagstoff best gjennom selv å gjøre eksperimenter i laboratoriet.

Det har vært mye kritikk mot begge disse ideene (Kind, 2003). Videre sier Kind (2003) at praktisk arbeid kan ha ulike målsetninger, her gruppert i fire områder:

- 1) Elevene skal bli kjent med og få erfaring med naturfenomener, og lære begreper /teorier/modeller som beskriver og forklarer disse.
- 2) Elevene skal kunne lære om naturvitenskap og hvordan naturvitenskapelig kunnskap skapes og etableres.
- 3) Elevene skal lære å utøve naturvitenskap, det vil si selv kunne anvende metoder (både framgangsmåte og instrumenter) og argumentasjonsformer som er særegne for naturvitenskap.
- 4) Undervisningen skal skape interesse og motivasjon for naturfag gjennom opplevelser.

Håland (2004) deler lærernes mål for aktivitet inn i tre grupper, affektive mål (metodiske), sosiale mål og naturfaglige mål (kognitive).

Dette forteller oss at når en i skolen holder på med elevaktiv undervisning i naturfag, herunder praktiske aktiviteter på naturfagsal, ekskursjoner ute i naturen, rollespill eller diskusjoner er det ikke alene for å lære seg naturvitenskapen. Og det er heller ikke mislykket selv om ikke alle elevene forsto alle de naturfaglige målene. I en klasse med mange elever, der hver og en har sine egne oppfatninger av naturfagets ulike sider blir det nødvendig med varierte læringsarenaer og arbeidsmetoder for at den enkelte skal kunne lære seg mest mulig på de ulike felt.

METODE

For å få svar på problemstillingene i denne undersøkelsen har jeg valgt å bruke både kvantitative og kvalitative metoder. Den kvantitative metodikken har gått ut på å sende ut spørreskjema til 37 ungdomsskolelærere i Nord-Troms for å få svar på hvilke arbeidsmetoder lærerne benytter i naturfagundervisningen og hvilke ønsker de har for endringer av arbeidsmetodene, noen påstander omkring naturfagundervisningen på ungdomstrinnet og om begrensninger lærerne opplever for god naturfagundervisning. Den kvalitative metodikken har gått ut på å intervju 5 av disse lærerne for å få mer utfyllende svar på problemstillingene. Begge metodene er beskrevet under:

Kvantitativ metode.

I kvantitative undersøkelser blir det som undersøkes kalt enheter, og hva som undersøkes kalt variabler og verdier. Variabler kan klassifiseres i forskjellige målenivåer, og det har betydning for hvordan dataene analyseres (Johannessen, Tufte & Kristoffersen, 2006). Når det er snakk om mennesker kalles enhetene respondenter. Det som kjennetegner kvantitative metoder er at data gjøres til tall. Det er også ofte mennesker og menneskers fenomener som studeres (Johannessen *et al.*, 2006). Kvantitative data gir gode muligheter for generalisering.

Datainnsamling ved hjelp av spørreskjema

Et viktig prinsipp er å stille mest mulig konkrete spørsmål. Det gjør det lettere å svare, og gir detaljert informasjon som gjør det lettere å tolke dataene (Johannessen *et al.*, 2006). Man kan spørre om hva folk vet, hva de mener eller gjør og om folks vurderinger.

Utformingen av spørreskjema

Spørreskjema kan være fra svært strukturerte til åpne. Er det bare faste svaralternativer er det svært strukturert. Hvis det er påkrevd med mange åpne spørsmål i et standardisert spørreskjema, må det vurderes om dette er den rette måten å samle inn data på (Johannessen *et al.*, 2006).

En kvantitativ undersøkelse i Nord-Troms

Det ble laget et spørreskjema for naturfaglærere i ungdomsskolen. I dette spørreskjemaet er det kun en del av bakgrunnsspørsmålene som har åpne alternativer. Alle de åpne alternativene har svar som kan omgjøres til tall, slik ble det mulig å gruppere dem senere. Spørreskjemaet ligger som Vedlegg 2. Skjemaet ble sendt ut til 16 skoler med ungdomstrinn i Nord-Troms regionen. Dette har vært grunnlaget for å plukke ut kandidater for intervju. Spørreskjemaet ble tilpasset deler av spørreskjemaet til Nesnaundersøkelsen (Olsen *et al.*, upubliserte data) for å ha mulighet til å sammenlikne datamaterialet. Det var også et mål å få mest mulig informasjon fra respondentene her slik at ikke intervjuene trengte å bli lengre enn høyst nødvendig. Spørreskjemaet bestod av 52 spørsmål og inneholdt følgende emner: *litt om respondenten og arbeidssituasjonen inneværende skoleår, om skolen, begrensninger for naturfagundervisningen, påstander omkring naturfagundervisningen, arbeidsmetoder, opplegg for naturfagtimene.*

Svarkategorier

Det er brukt ulike svarkategorier. Partallverdier tvinger respondenten til å velge en side, mens oddetall gir muligheten til å svare nøytralt. Det er også mulig å angi betydningen for hvert svaralternativ, for eksempel helt enig, nokså enig, verken enig eller uenig, nokså uenig, helt uenig (Johannessen *et al.*, 2006). Om man velger tre, fem eller flere kategorier avhenger av hvor nyansert man vil ha svaret. I spørsmålene om begrensninger og om hvorvidt man benytter seg av ulike undervisningsopplegg er det brukt en firedelt skala. Om man er enig/uenig i påstander er der en femdelt skala. For ønsket endring er det brukt en tredelt skala.

Behandling av spørreskjema

Dataene fra spørreskjemaet ble behandlet i Excel. For de åpne spørsmålene ble det lagt inn kodetall. For eksempel der for ja/nei svar og for kjønn er det benyttet tallene 1 og 2.

Analyse

Man kan analysere en egenskap av gangen, univariat analyse, eller se på fordelingen av to egenskaper, bivariat analyse. I denne oppgaven er det for det meste sett på enkeltegenskaper, men der er også noen sammenhenger som er analysert. Jeg har gjort en Chi Square Test for å finne om sammenligninger er signifikante, altså om det finnes en sammenheng eller ikke. I spørreskjemaet er det mange flere resultater enn de som er behandlet i denne oppgaven. Utvalget er gjort for å belyse problemstillingen best mulig.

Denne kvantitative spørreundersøkelsen er også et utgangspunkt for den kvalitative studien. Ut fra fastsatte kriterier (se side 19) ble mulige informanter plukket ut og forespurt om å bli intervjuet.

Kvalitativ metode

Kvalitativ forskning

I kvalitativ forskning kan man hente inn data på ulike måter, det kan være observasjoner, intervjuer, casestudier eller fokusgrupper. Kvalitativ forskning egner seg til å få fram resonnementer og bakgrunn for meninger og holdninger. Denne forskningen prioriterer mindre fastlåst struktur, mer fleksibilitet og en nærhet mellom forsker og informant. Et av de viktigste målene med den kvalitative forskningen på alle områder innenfor pedagogikken, er å få fylldige beskrivelser av kontekster, aktiviteter, og deltakernes oppfatninger (Gudmundsdottir, 1992).

Intervju

Intervju er kvalitativ forskning. Med bruk av intervju har en mulighet til å komme i dybden og høre den enkeltes mening og oppfatning omkring et tema. Det er ikke meningen å trekke slutninger eller finne løsninger, men å la noen ulike lærere belyse temaet. *En av de største oppgavene kvalitative forskere har innenfor pedagogikk er å påvise og beskrive praktikernes praksisteori [.....] og dermed gjøre dem bevisst slik at de kan lære fra den* (Gudmundsdottir, 1992).

Det kvalitative intervjuet

”Forskningsintervjuet blir definert som et intervju som har som mål å innhente beskrivelser av den intervjuedes livsverden, med henblikk på fortolkning av de beskrevne fenomenene” (Kvale, 1997). Skal en bruke intervju som datamateriale må en klare seg med et begrenset utvalg, derimot kan en få stor dybde. Datamaterialet en har til rådighet etterpå er de svar en får på forskerens spørsmål. Da kan en ta med svar som blir tatt opp på lydbånd, notater som intervjueren gjør underveis i samtalen om settingen, mimikk og kroppsspråk, eventuelt andre observasjoner. I denne undersøkelsen vil data være det som blir tatt opp på bånd samt svarskjemaet i den kvantitative undersøkelsen som informanten besvarte. Informasjonen en får ut av intervjuet kan være av ulik karakter, alt etter hva forskningsspørsmålet er. Har man et beskrivende spørsmål, kan svaret være hendelser og handlinger. Fortolkende spørsmål gir informantens oppfatning og tolkning. Teoretiske spørsmål vil avdekke årsaker og hensikter. I dette intervjuet er det mer åpne temaer som gir informanten muligheten til å komme med sine meninger og oppfatninger. I tillegg ble informantene bedt om å definere noen begreper, dette for å kunne tolke det informanten snakket om best mulig.

Kvale (1997) deler intervjuundersøkelsen inn i 7 stadier: 1) Tematisering, 2) Planlegging, 3) Intervjuing, 4) Transkribering, 5) Analysering, 6) Verifisering, 7) Rapportering

I kvalitativ forskning blir avstanden fra forskeren til dataene gjerne kortere enn den er i kvantitativ forskning. Forskerens egne erfaringer blir viktige, og det er rom for kreativitet for å oppdage koblinger og sammenhenger i dataene som kan føre til nye interessante tolkninger. Dette er både en styrke og en utfordring sammenliknet med kvantitativ databearbeiding (Klepp, 1997).

Forskningsetikk

Når man bruker intervju som datainnsamlingsmetode er det også viktig å ha etiske retningslinjer. Kvale (1997) omtaler tre etiske regler for forskning på mennesker. Det informerte samtykke, konfidensialitet og konsekvenser. Disse har jeg vært nødt til å ta

hensyn til. Et informert samtykke vil si at informantene har fått opplysninger om undersøkelsens overordnede mål, hvordan det er å delta i intervju og at deltaking er frivillig og de kan trekke seg når som helst. Konfidensialitet i forskningen vil si at informanten er trygg på at alle navn og opplysninger om han er hemmelige og at intervju og alt annet materiale blir slettet når studien er avsluttet. Forskeren må også tenke gjennom konsekvensene både til informantene og den gruppen de representerer (Kvale, 1997).

Forskningsdesign

Fenomenologisk design er valgt til denne oppgaven. "Som kvalitativ design betyr fenomenologisk tilnærming å utforske og beskrive mennesker og deres erfaringer med og forståelse av, et fenomen (Johannessen *et al.*, 2006). De viktigste stegene i fenomenologisk design er i følge Johannesen *et al.* (2006) forberedelse, datainnsamling, analyse og rapportering. Når vi tolker hva en handling eller det noen har sagt betyr, må handlingen eller ytringen ses i lys av sammenhengen den forekommer innenfor. Målet er å få økt forståelse og innsikt i andres livsverden (Johannessen *et al.*, 2006). Gjennom disse intervjuene ønsker jeg å få god innsikt i andre læreres hverdag og undervisningssituasjon.

Semistrukturert intervju

Det er brukt semistrukturerte intervju i denne oppgaven. "Semistrukturert intervju, eller delvis strukturert intervju har en overordnet intervjuguide som utgangspunkt for intervjuet, mens spørsmål, temaer og rekkefølge kan varieres. Man beveger seg fram og tilbake (Johannessen *et al.*, 2006). I en slik type intervju har man en intervjuguide som informantene får utlevert (se Vedlegg 1). Denne inneholder temaene og hovedspørsmålene i intervjuet. Meningen er da at informanten skal fortelle ut fra dette. Det er også slik at intervjuer skal kunne stille oppfølgingsspørsmål underveis, eller til slutt slik at en får dekt alle områdene en vil vite noe om. Disse er tenkt gjennom på forhånd, slik at rammen for intervjuene blir så lik som mulig. Informantens

guide inneholdt fem emner. Intervjuerens guide hadde noen underspørsmål. Disse ble stilt hvis ikke informanten hadde nevnt dem selv i sin beretning (se Vedlegg 1).

Utvelgelse av informanter

Det finnes mange ulike strategier å velge mellom når en skal finne informanter. Problemstillingen og hvordan en skal belyse denne vil være avgjørende for hvilken strategi en bruker. Til denne oppgaven er det gjort et kriteriebasert utvalg, - det velges informanter som oppfyller spesielle kriterier (Johannessen *et al.*, 2006). For å sikre at informantene har kunnskap om det de blir intervjuet om er følgende kriterier satt:

Må ha undervist i naturfag i 4 år eller mer.

Må ha minimum 10 vt / 30 sp utdanning innenfor naturfaglige emner.

Må ha et ønske om å øke mengden elevaktivitet (svarer "oftere enn nå" på spørreskjemaet).

Må synes at de ikke har nok aktiviteter i naturfagundervisningen.

Utvalget skal ha variasjon i kjønn og antall år informantene har undervist i naturfag. Det er også viktig med variasjon i hvilken skole en underviser på slik at ikke alle tilhører samme skolen og skolekulturen. Antall informanter ble satt til 5 personer. Ved å ha noe naturfagutdanning og samtidig ha undervist noen år har informantene en viss erfaring. De har noe å sammenligne med og vet hva de ønsker og hvor de vil med elevene. Informantene vil også ha erfart ulike lærerutdanninger. Utvalget ble gjort fra de som svarte på spørreskjemaet (behandlet i kvantitativ del). Mulige informanter ble plukket ut med utgangspunkt i kriteriene og i maksimal spredning ut fra kjønn, undervisningserfaring samt det at de tilhørte ulike skoler. Rektorene ved de ulike skolene ble forespurt for å finne hvem lærerne var. Deretter ble den enkelte lærer spurt om han/hun ønsket å delta i intervjuet. For å finne tak i fem informanter har det vært forespurt fem lærere. Jeg har avtalt tid og sted – og så har jeg besøkt fire av informantene på deres skoler – og gjort intervjuene der. Et intervju er tatt per telefon. Intervjuene varte i 11 – 31 minutter.

Dokumentasjon

Intervjuene ble tatt opp på en multimediaspiller (Archos). I forkant noterte jeg data om informanten, hvilke læreverk skolen bruker, hvor informanten har sin utdanning fra og i hvilke emner han/hun har kompetanse og annen relevant informasjon. Deretter ble intervjuene transkribert, det vil si, skrevet ordrett ned.

Organisering av data

Analyseteknikkene til kvalitative data er mange og varierte. Før en kan analysere noen data må en søke å kunne organisere og dele inn data. Det er i hovedsak tre måter å organisere og dele det kvalitative datamaterialet på i følge (Johannessen *et al.*, 2006).

- Tverrsnittbasert og kategorisk inndeling av data
- Kontekstuell dataorganisering
- Bruk av diagrammer og tabeller

I denne oppgaven har det vært mest hensiktsmessig å bruke kontekstuell inndeling. Her var det viktigste å se på deler av datamaterialet, det spesielle. En og en del ble studert isolert eller som en helhet. Her var jeg ikke ute etter fellestrekk, men heller det unike og dybden. På denne måten ble problemstillingen godt belyst og jeg fikk svar på spørsmålene. Jeg ønsket å finne flest mulig grunner for en elevaktiv undervisning og årsakene til at man ikke gjør de endringene man sier man ønsker å gjøre. Det var også interessant å se intervjuene i lys av en tverrsnittbasert inndeling, slik kunne jeg se på helheten og sammenhengen i intervjuene. Det gav og mulighet til å se etter forklaringer på hvorfor informantene opplever elever og undervisningssituasjoner slik de gjør.

Analyse

Når teksten skal analyseres kan en for eksempel følge Kvale (1997) sin koding inntil 6 nivåer: beskrive, oppdage, tolke, analyse, gjenintervjuing og handling. Når en skal

analysere bør en ha en strategi, og her foreslår Kvale (1997) fem ulike analysemetoder: fortetting, kategorisering, narrativ, tolkning og *ad hoc*.

I denne oppgaven er meningsfortetting brukt mest. Meningsfortetting medfører da en reduksjon av lengre intervjuetekster til kortere og mer konsise formuleringer (Kvale, 1997). Meningskategorisering er til dels også brukt for å systematisere argumenter og meninger. Slik blir det også mer forståelig når en skal behandle dette skriftlig:

Helhetsinntrykk, koder, kondensering og sammenfatning

Dataene samles inn og gjøres til tekst.

Tekstene gis koder.

Koder klassifiseres i kategorier.

Datamaterialet sorteres i kategorier, mønstre og sammenhenger avdekkes.

Datamaterialet undersøkes for meningsfulle mønstre.

Identifiserte mønstre vurderes i lys av eksisterende forskning og teorier.

(Johannesen *et al.*, 2006).

Framstilling av tekstens innhold

"Intervjurapporten er i seg selv en sosial konstruksjon, hvor forfatterens valg av skrivestil og valg av litterære virkemidler gir et bestemt syn på intervjupersonens livsverden. [...] rapporten danner grunnlaget for forskningsmiljøets vurdering av kunnskapens gyldighet" (Kvale, 1997). Funnene man gjør bør presenteres både med tanke på at de skal være vitenskapelig forsvarlige og at de er lesbare for de potensielle brukerne. Av hensyn til informantene er navnene ikke gitt. Siden det er svært få kvinner som har svart på spørreundersøkelsen, og 2 av dem er intervjuet, har jeg ikke sett på forskjeller/likheter mellom kvinner og menn.

Reliabilitet og validitet

Reliabilitet er tekstens pålitelighet. Den knytter seg til undersøkelsens data: hvilke data som brukes, måten de samles inn på og hvordan de bearbeides (Johannessen *et al.*, 2006). Påliteligheten er også avhengig av hvor god troverdigheten er.

Validitet er tekstens troverdighet. Validitet i kvalitative tekster dreier seg om i hvilken grad forskerens funn på en riktig måte reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten (Johannessen *et al.*, 2006).

Kvantitativ eller kvalitativ metode?

- Ja takk, begge deler.

For å belyse problemstillingen best mulig har jeg valgt å bruke både den kvantitative og den kvalitative studien. Jeg gjør et utvalg og presenterer de data som kan gi svar til problemstillingen. Dermed vil det også være data som blir liggende urørt, spesielt i den kvantitative delen. Kvantitativ metode kan brukes til å undersøke meningskonteksten som ligger bak menneskelig handling og samhandling. Kvalitativ metode er imidlertid mer egnet enn kvantitativ til å få fram meningsaspekter (Johannessen *et al.*, 2006). Det er dessuten en del informasjon som ikke kan kvantifiseres, og som derfor må beskrives. Kvalitative metoder utfyller de kvantitative (Klepp, 1997).

RESULTAT

Resultat fra spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsen ble sendt til 16 skoler med ungdomstrinn. Det kom inn svar fra 12 av disse. Det var 25 ungdomsskolelærere som svarte på spørreundersøkelsen, men det er usikkert hvor stor svarprosent dette utgjør. Da jeg ringte rundt til skolene for å høre hvor mange naturfaglærere de hadde på ungdomstrinnet var det mange som var litt usikre, det var elever som hadde støttetimer i naturfag – og skulle disse lærerne regnes som naturfaglærere? Jeg sendte ut flere spørreskjema til hver skole slik at jeg var sikker på at det ble nok. Med litt detektivarbeid i ettertid kom jeg fram til at det var om lag 37 naturfaglærere til sammen på disse skolene. Med utgangspunkt i dette er svarprosenten 68. Utdanningsnivået til lærerne i denne undersøkelsen er relativt høyt sammenlignet med TIMMS (Grønmo & Onstad, 2009) og Nesnaundersøkelsen (Olsen, *et al.*, (2008). Gjennomsnitt av vekttall i naturfaglige emner er 23,8, som blir vel en årsenhet. Det er to lærere helt uten utdanning i naturfag og en med kun 5 vekttall. Resten har fra en halvårsenhet (10 vekttall) og opp til 80 vekttall naturfag. Fra TIMMS (Grønmo, 2009) kan det se ut som opp mot 50 % av lærerne har en fordypning (minimum 20 vekttall/60 studiepoeng) i et naturfaglig emne (Grønmo & Onstad, 2009). Det kan ikke sammenlignes direkte siden spørsmålsstillingen ikke er den samme, men i denne undersøkelsen har 64 % av lærerne 20 vekttall eller mer i naturfaglige emner. Om de har fordypning i et eller flere av de ulike emnene er det ikke spurt om. Gjennomsnittlig undervisningserfaring for disse lærerne er 16,4 år.

Arbeidsmetoder

Eksperimentelt arbeid er sentralt i naturfagundervisningen. På spørsmål 32 (Vedlegg 2), som tar for seg hvordan det er i timene, spørres det om "Gruppearbeid med eksperimenter og undersøkelser". På dette spørsmålet svarer lærerne slik: 23 "noen ganger", 2 "ca halvparten av timene". Det vil si at det bare er 8 % av lærerne som driver med denne aktiviteten i halvparten av timene eller mer. Tilsvarende tall fra TIMMS 2007 (Grønmo & Onstad, 2009) for 8. klasse viser at i Norge er det ca 30 % av

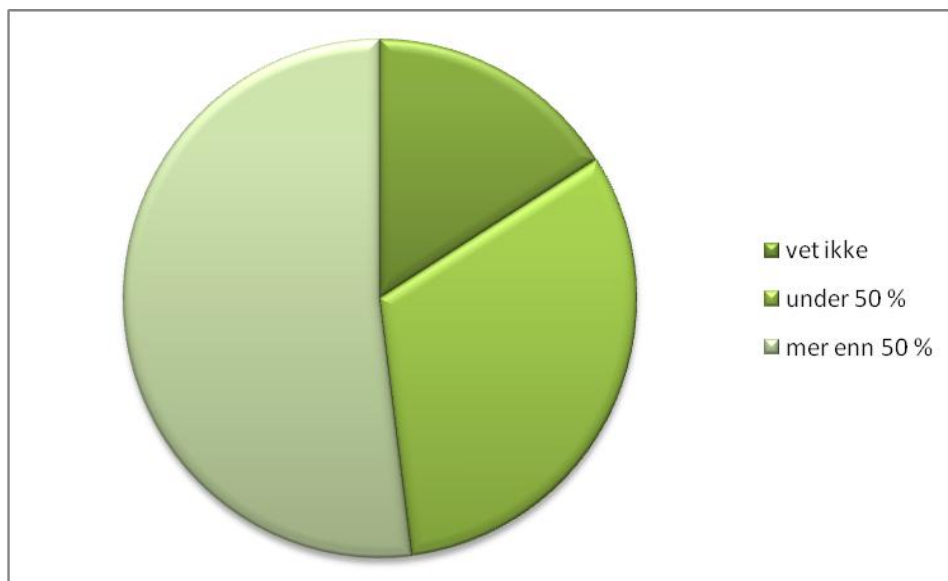
lærerne som har denne aktiviteten i halvparten av timene eller mer (Grønmo & Onstad, 2009). Ser en på spørsmål om hvor ofte elevene gjør forsøk (Spørsmål 31, Vedlegg 2) svarer 16 % av lærerne at de gjør det i halvparten av timene eller mer. Sammenligner en denne undersøkelsen med resultat fra Nesna, er det 32 % av ungdomsskolelærerne som svarer at de gjør forsøk i halvparten av timene eller mer (Sørmo *et al.*, 2010). Dette er omtrent likt med snittet i Norge, som ligger på 30 % (Grønmo & Onstad, 2009). Tromslærerne bruker med andre ord denne arbeidsmetoden sjeldnere (Tabell 1).

Tabell 1. Hvilke arbeidsmetoder blir benyttet i naturfagtimene og hvilke endringer ønskes evt. (n=25 for "slik er det i timene" og n=24 for "ønsket endring").

	Slik er det i timene				Ønsket endring		
	Aldri	Noen timer	Ca halvparten av timene	Hver, eller nesten hver time	Sjeldnere enn nå	Som nå	Oftere enn nå
Elevene gjør forsøk	0	21	4	0	0	12	12
Gruppearbeid med eksperimenter og undersøkelser	0	23	2	0	0	10	14
Bruker naturvitenskapelig arbeidsmetode	0	20	4	1	0	16	8
Feltarbeid og ekskursionsjoner	3	21	1	0	0	6	18
Rollespill og drama ¹⁾	19	5	0	0	0	20	4
Diskuterer naturfag som har stått i avisa eller som vi har sett på TV	3	17	4	0	0	17	7
Uteskole	9	16	0	0	0	15	9
Elevene bruker PC	1	21	2	1	0	20	4
Elevene arbeider på internett	3	21	0	1	0	19	5
Elevene er med på å planlegge undervisningen	15	10	0	0	0	13	11
Besøk på museer, bedrifter, etc.	21	4	0	0	0	3	21

1) n=24

I spørreundersøkelsen ble det spurt hvor stor del av timen lærerne mente burde være til en naturfagaktivitet, se Figur 1.



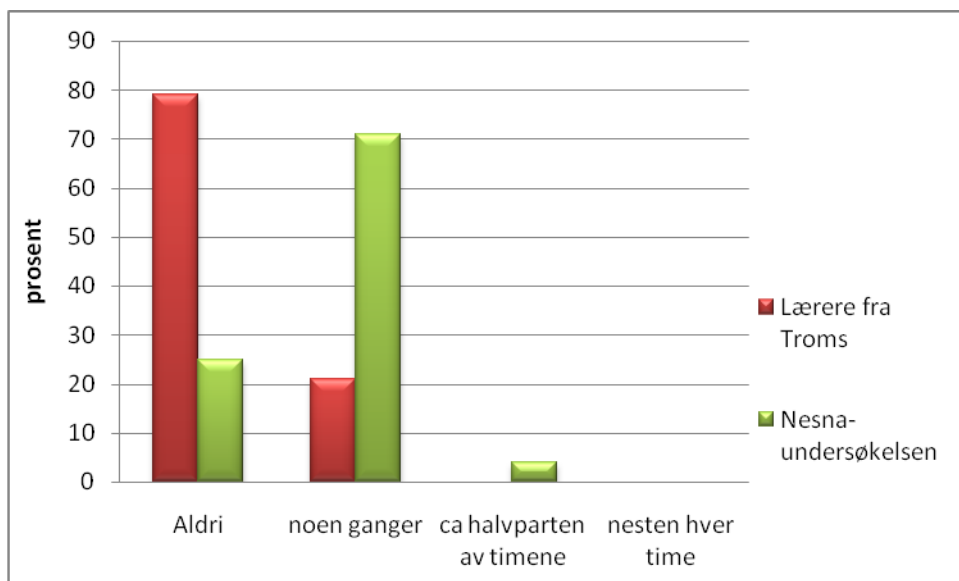
Figur 1. Hvor stor del av timen (%) lærerne synes bør være til en naturfagaktivitet (n=25).

I Figur 1 ser en at 52 % av lærerne mener at halvparten av timen eller mer bør settes av til undervisningsmetoder der eleven er aktiv. Det er 16 % som ikke har gjort seg opp noen mening om dette. Selv om 32 % mente mindre enn halve timen burde være til en aktivitet, var det ingen som svarte at det burde være naturfagaktivitet i mindre enn 20 % av timen.

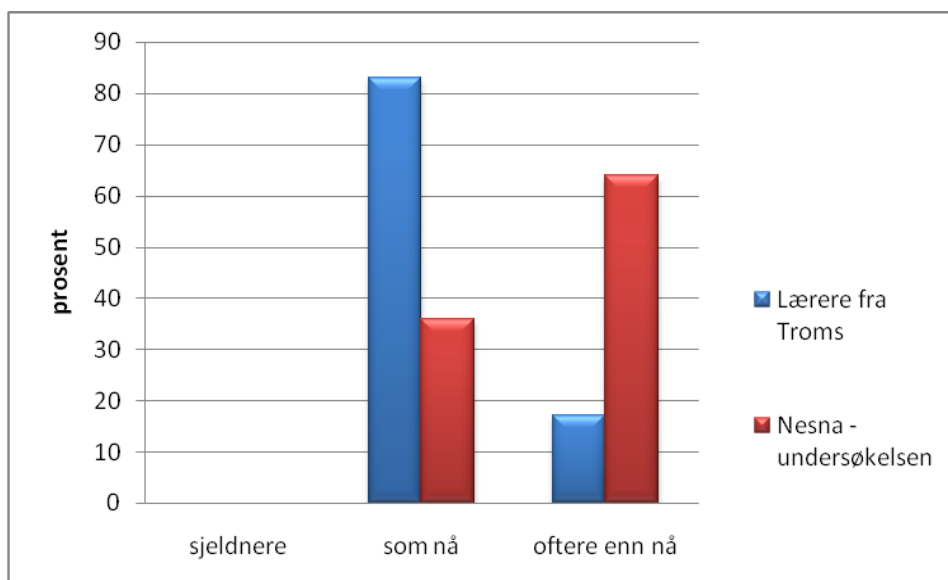
I påstandene i spørsmål 26-30 i spørreskjemaet (Vedlegg 2) får vi også et innblikk i faktorer som, for noen, gjør arbeidssituasjonen vanskeligere eller mer tidkrevende. Dette kan oppleves som en begrensning for undervisningen. På påstand nr. 26 som sier at "Jeg kutter ut aktiviteter fordi tiden blir for knapp" svarer 11 av 24 at de er litt eller helt enig, bare 5 svarer uenig.

Drama

Når det gjelder rollespill og drama brukes det lite i regionen, i alle fall hvis vi sammenligner med resultat fra Nesna (Sørmo *et al.*, 2010), Figur 2. I Nord-Troms ser vi tydelig at det er mange som aldri driver med drama (Figur 2), og de har heller ikke noe ønske om å endre på det (Figur 3).

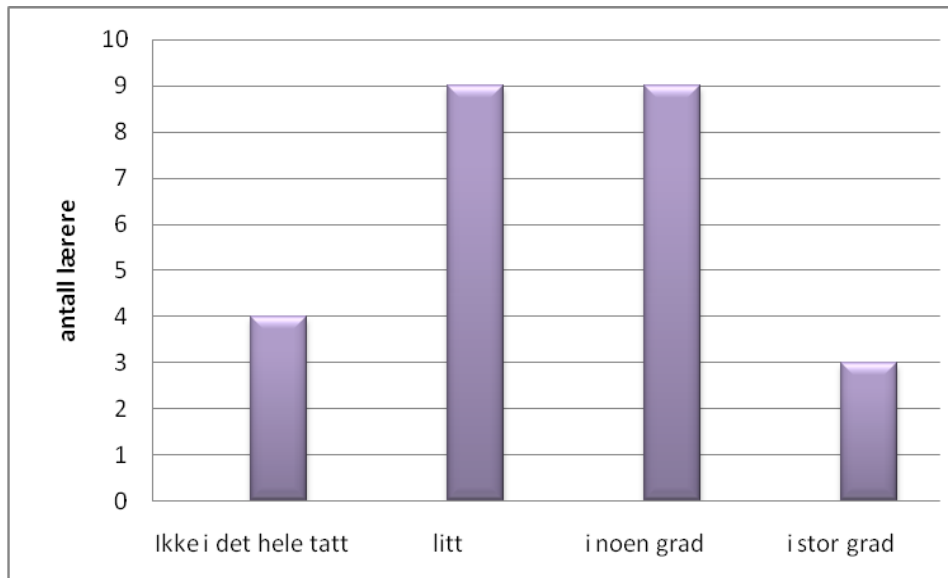


Figur 2. Bruken av rollespill og drama som arbeidsmetode i naturfagundervisningen hos ungdomsskolelærere i Troms (n=24) og i Nesnaundersøkelsen (n=24) (Sørmo *et al.*, 2010). Forskjellene på bruk av drama mellom Nesna- og Tromslærerne er statistisk signifikante ($p < 0,001$, Chi-square Test).



Figur 3. Ønsket endring i arbeidsformer med rollespill og drama hos lærerne i Troms (%) (n=24) og lærerne utdannet fra høghskolen i Nesna (n=22), (Sørmo *et al.*, 2010). Forskjellene er statistisk signifikante ($p = 0,001$, Chi-square Test).

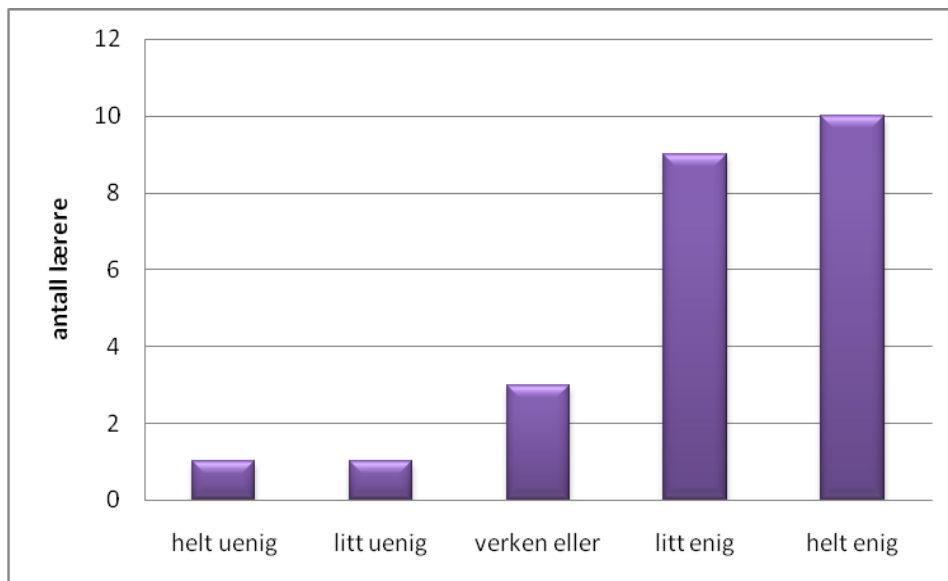
Figur 3 viser at ungdomsskolelærerne fra Troms, som bruker rollespill og drama svært lite heller ikke har noe ønske om å bruke det mer, mens ungdomsskolelærerne utdannet fra Høgskolen i Nesna, som allerede bruker metoden ganske mye (Figur 2), vil gjerne bruke den oftere enn nå (63 %).



Figur 4. I hvilken grad lærerne bruker undervisningsopplegg de lærte/erfarte i utdanningen sin (n=24).

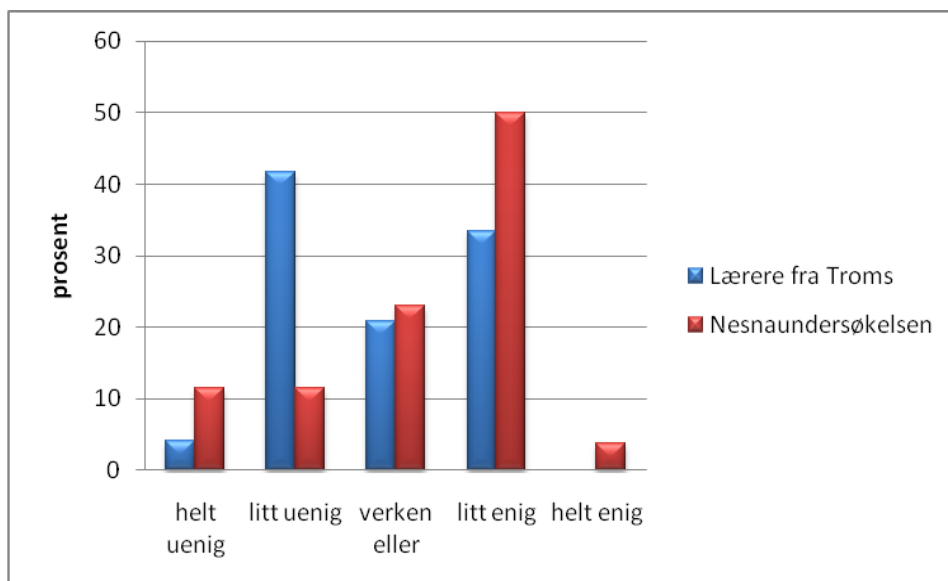
Læreboka er det som brukes mest for å finne opplegg til naturfagundervisningen. Så mange som 13 av 25 lærere bruker den "i noen grad" eller "i stor grad" i Nord-Troms. Nest etter læreboka bruker man mest det man lærte og erfarte i egen utdanning (Figur 4). Mange utvikler også opplegg ved egen skole, 11 av 25 bruker "i noen grad" eller "i stor grad" disse oppleggene. Samme resultat finner en fra de som henter opplegg fra internett.

Spørsmål 29 i spørreskjemaet (Vedlegg 2) er en påstand som lærerne kan svare i hvilken grad de er uenige eller enige i: "Det er enklere å få gjennomført aktiviteter der jeg har elevene flere timer i uka enn bare naturfag." I lærernes svar ser det ut til å være stor enighet om dette (Figur 5). Det kan med andre ord se ut til å være vanskeligere å være ren faglærer bare i naturfag hvis en vil drive elevaktiv undervisning.



Figur 5. I hvilken grad lærerne er enige i påstanden: "Det er enklere å få gjennomført aktiviteter der jeg har elevene flere timer i uka enn bare naturfag." (n=24).

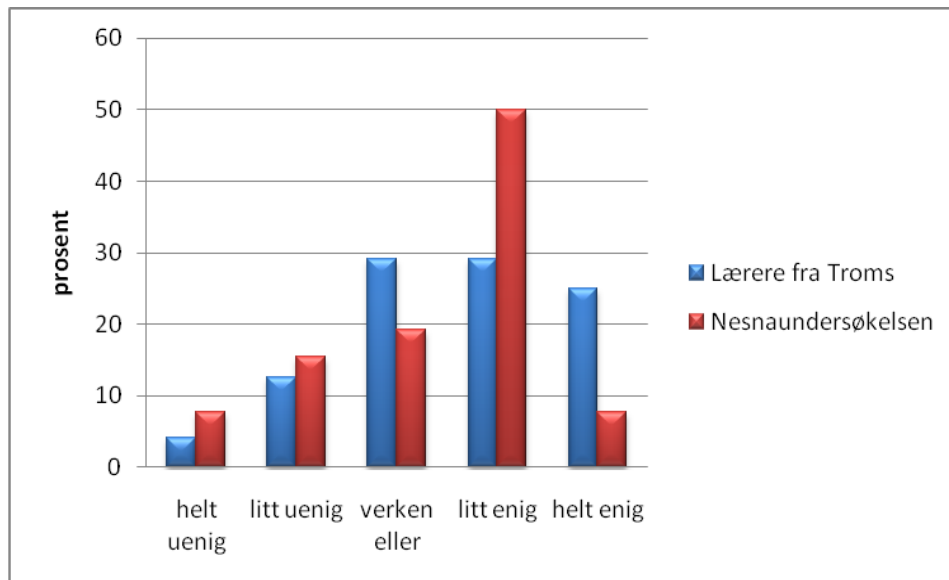
Spørsmål 27 (Vedlegg 2) tar for seg påstanden: "Jeg synes det er vanskelig å finne gode opplegg for praktisk undervisning i naturfag." Resultatet fra dette spørsmålet er vist i Figur 6.



Figur 6. I hvilken grad ungdomsskolelærerne er enige i påstanden "Jeg synes det er vanskelig å finne gode opplegg for praktisk undervisning i naturfag" i Troms (n=24) sammenliknet med resultater fra Nesnaundersøkelsen (n=26), (Olsen *et al.*, upubliserte data).

Hos Tromslærerne får vi ei samling mer på midten. Lærerne er ikke helt uenig eller helt enig. Det kan synes som alle har noe de får til, men at de har noen områder de synes

er vanskelige. Sammenligner en resultatene med Nesnaundersøkelsen har den en litt annen utforming. Her er omtrent like stor del verken enig eller uenig, mens noen flere er litt enig / helt enig i at det er vanskelig (Figur 6), (Olsen *et al.*, upubliserte data).



Figur 7. I hvilken grad ungdomsskolelærerne er enige i påstanden "Naturfag er arbeidskrevende sammenlignet med andre fag jeg underviser i" Troms (n=24) og Nesnaundersøkelsen (n=26) (Olsen *et al.*, upubliserte data).

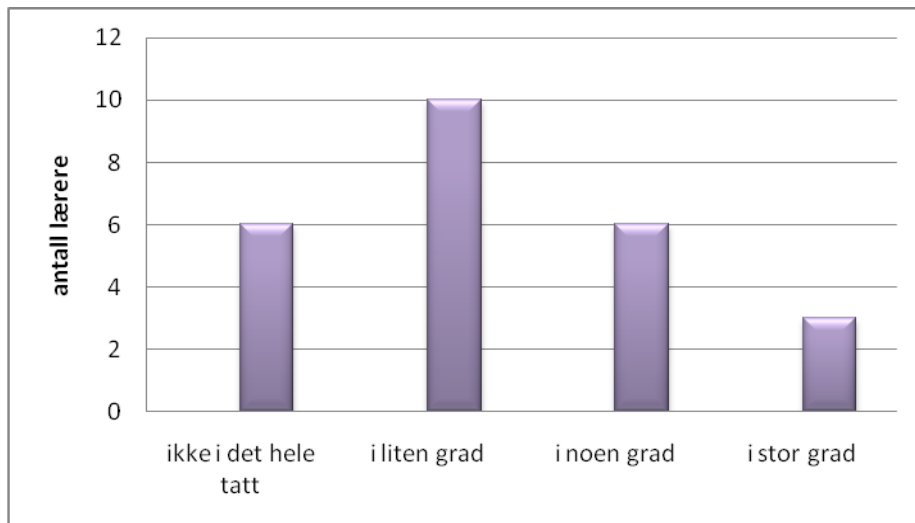
Her er Nord-Troms lærerne ganske enige i utsagnet "Naturfag er arbeidskrevende sammenlignet med andre fag jeg underviser i", siden 54 % svarer litt enig eller helt enig (Figur 7). Nesnalærerne svarer likt, hele 58 % på ungdomstrinnet synes naturfag er mer arbeidskrevende enn andre fag (Olsen *et al.*, upubliserte data).

Begrensninger

I spørreskjemaet er det flere spørsmål om hva som begrenser lærernes ønske om en elevaktiv naturfagundervisning (Spørsmål 8, 10-22 og 26 -30) (Vedlegg 2).

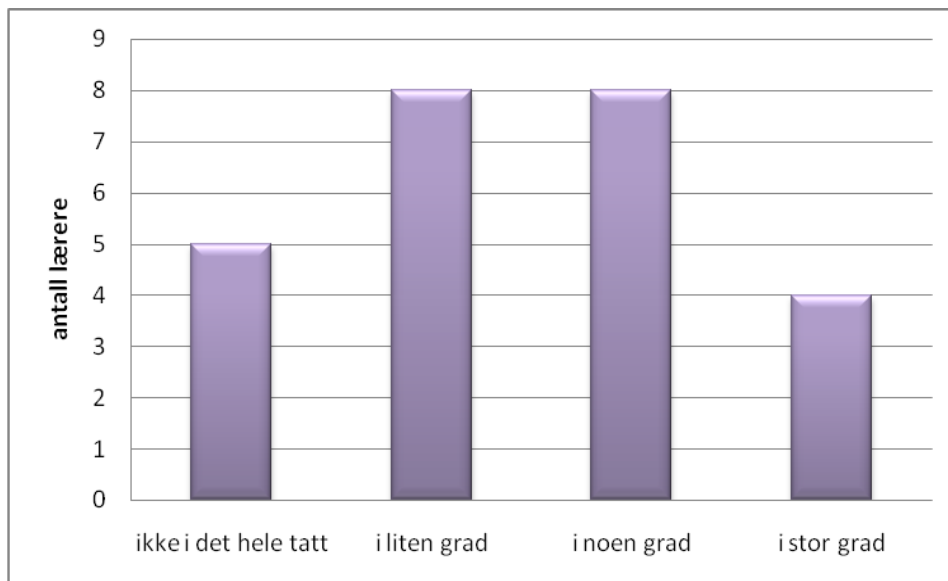
Tabell 2 og Figur 8 viser lærernes syn på hvorvidt elevenes interesse er en begrensende faktor for god naturfagundervisning. I en tilsvarende undersøkelse fra TIMMS 2007 (Grønmo og Onstad, 2009), men for kun 8-klasse, ser en at andelen

lærere som svarte at elevenes interesse er noe eller mye begrensende for undervisningen er 52 % i Norge. Det internasjonale gjennomsnittet er 57 %. I denne undersøkelsen er det tilsvarende tallet lavt med 36 %.

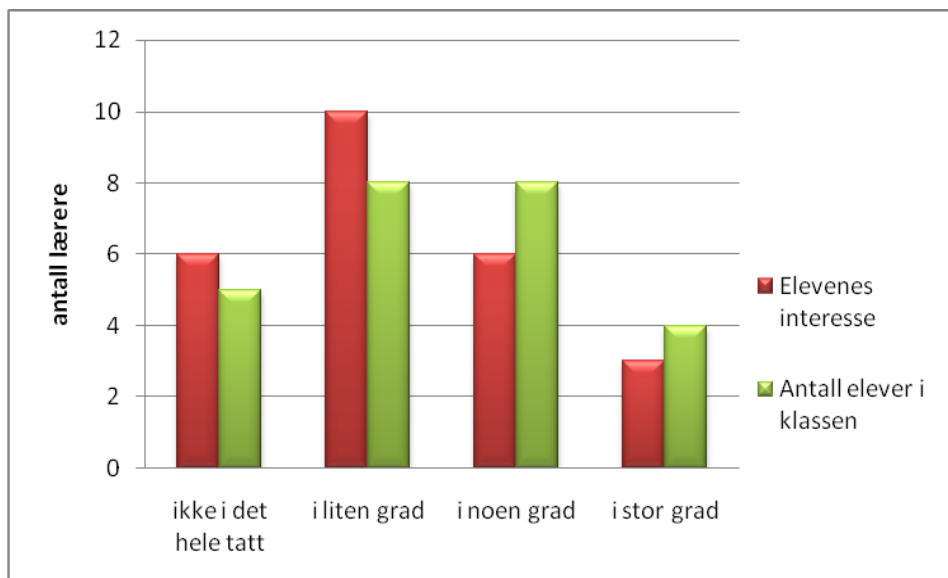


Figur 8. I hvilken grad elevenes interesse er begrensende for god naturfagundervisning (n=25).

På spørsmål 8 (Vedlegg 2): "Har elevtallet i klassen noen betydning for hvilke aktiviteter du velger å bruke?" svarer hele 88 % av lærerne *ja* (Figur 9). Kun 3 svarer *nei* på dette spørsmålet, og 2 av disse lærerne kommer fra fådelte skoler. I spørsmål 18 (Vedlegg 2), om elevtallet i klassen er begrensende for god naturfagundervisning er fordelingen som vist i Figur 9. Omlag halvparten av lærerne synes elevtallet i klassen er en begrensning, så selv om mange flere sier elevtallet påvirker valg av aktivitet, synes det ikke å påvirke undervisningen i like stor grad.

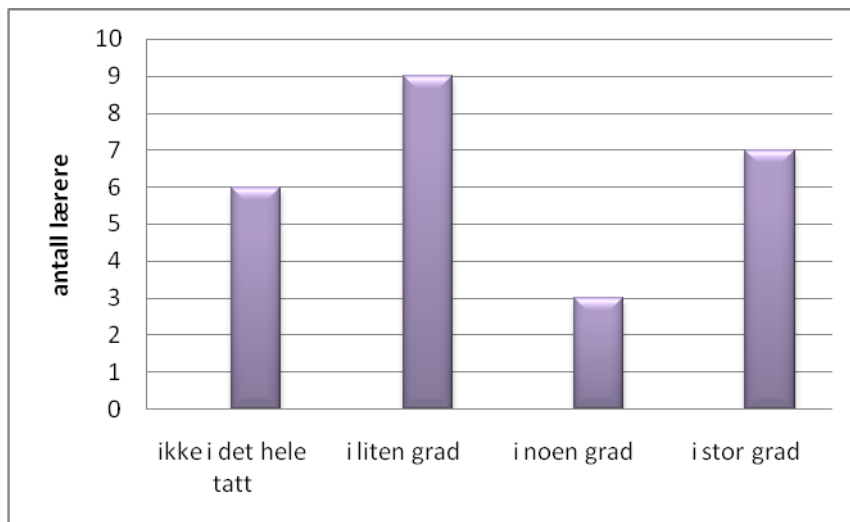


Figur 9. I hvilken grad antall elever i klassen er begrensende for god naturfagundervisning (n=25).

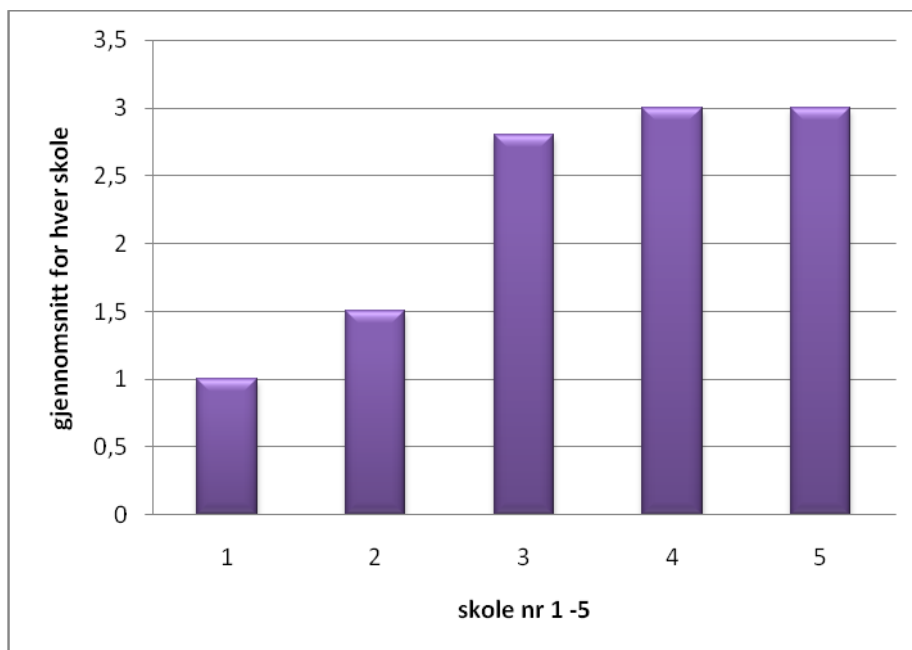


Figur 10. Sammenhengen mellom lærere (n=25) som opplever elevenes interesse og antall elever i klassen som en begrensning.

Lærerne som opplever elevenes interesse som en begrensning synes også at antall elever i klassen lager begrensning for naturfagundervisningen, jamfør Figur 10.



Figur 11. I hvilken grad elever som forstyrrer undervisningen er en begrensende faktor for naturfagundervisningen (n=25).

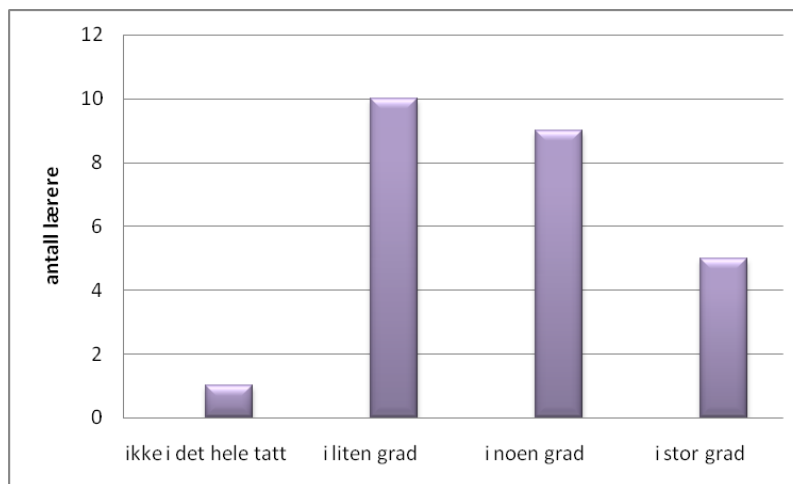


Figur 12. Gjennomsnitt for hvordan lærerne på hver skole (1-5) oppfatter elever som forstyrrer undervisningen som begrensnig for god naturfagundervisning, der 1 er "ikke i det hele tatt", mens 4 er "i stor grad".

Elever som forstyrrer undervisningen synes ikke å ha noen større betydning som begrensende faktor (Tabell 2 og Figur 11), men ser en på den enkelte skole, er det enten eller. Noen skoler har svart kun "ikke i det hele tatt" og "i liten grad", andre

nesten kun "i noen grad" og "i stor grad". Det ser ut til at elever som forstyrrer undervisningen er et problem bare i noen klasser (se Figur 12). Tallene fra TIMMS 2007 (Grønmo & Onstad, 2009) viser at 46 % av de norske lærerne mener elevenes forstyrrelse av undervisningen er en begrensning i noen eller i stor grad. Det internasjonale gjennomsnittet er her 47 % (Grønmo & Onstad, 2009). I denne undersøkelsen er det tilsvarende tallet 40 % (Tabell 3).

Når det gjelder økonomien på skolen synes den å være en begrensende faktor (Figur 13) siden så mange som 14 av 25 lærere (56 %) sier at økonomi er en begrensning "i noen grad" eller "i stor grad".



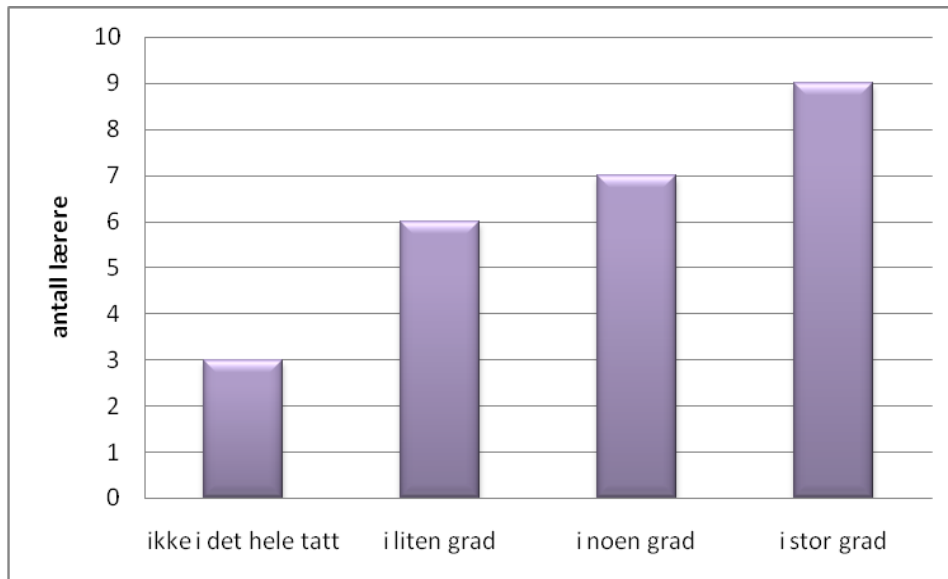
Figur 13. I hvor stor grad er økonomi en begrensning for en god naturfagundervisning (n=25).

I spørreskjemaet er det også spurt om flere forhold som kunne vært begrensende (se Tabell 2). Det ser ikke ut som verken tilgang på datamaskiner, samarbeid lærerne i mellom, timeplanorganiseringen, timetallet i naturfag i forhold til målene i LK06 eller muligheter for ekskursions i nærmiljøet er noe større problem.

Tabell 2. Ulike begrensende forhold for god naturfagundervisning. Tallene viser antall ungdomsskolelærere (n=25).

Begrensende forhold	Ikke i det hele tatt	Litt	I noen grad	I stor grad
Bortfall av undervisningstimer i faget (rikskonserter, turdager, etc.)	6	18	1	0
Tilgang til eget naturfagrom	12	2	2	9
Utstyret på skolen	2	5	14	4
Tilgang på datamaskiner til eleven	11	7	6	1
Skolens økonomi	1	10	6	5
Skyss til ekskursjonsområder	3	6	7	9
Muligheten for samarbeid med andre naturfaglærere	6	9	7	3
Elevenes interesse	6	10	6	3
Antall elever i klassen	5	8	8	4
Elever som forstyrrer undervisningen	6	9	3	7
Timeplanorganiseringen	8	12	3	2
Timetallet i faget i forhold til målene i LK06	9	10	4	2
Dårlige muligheter for ekskursjoner i nærmiljøet (biotoper, bedriftsbesøk, museer, etc.)	2	17	2	4

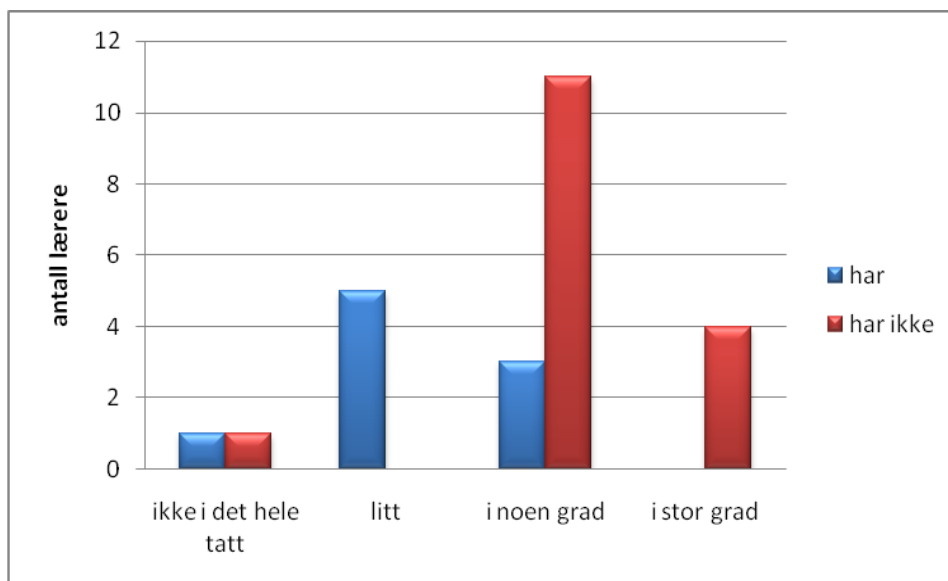
I spørsmål 4 (Vedlegg 2) om hvorvidt skolen har eget naturfagrom er det bare fire av lærerne i spørreundersøkelsen som svarer at de ikke har det. Disse er fra fire ulike skoler som alle er fådelt. Under Spørsmål 11, der det spørres om tilgang til eget naturfagrom, er det ni av lærerne som svarer at dette i stor grad er et problem (Tabell 2).



Figur 14. I hvilken grad mangelfull skyss til ekskursjonsområder / turer er en begrensning for en elevaktiv naturfagundervisning (n=25).

Svært mange av lærerne ønsket å drive mye mer med feltarbeid og ekskursjoner, samt dra på besøk til museer, vitensentre etc. Det er ikke umulig at begrensende muligheter for å skaffe skyss er en av årsakene til at man ikke benytter disse arbeidsmetodene mer enn det man gjør (Figur 14).

Ser en på spørsmål 9 i spørreskjemaet (Vedlegg 2), som spør etter samlingsstyrerressurs for naturfag, er det ni lærere som svarer at skolen har ressurs for dette og 16 lærere svarer at de ikke har det. Man finner en klar sammenheng hvis man sammenligner disse svarene med hvorvidt lærerne opplever utstyret på skolen som en begrensning for naturfagundervisningen (Figur 15).



Figur 15. Sammenhengen mellom å ha ressurs til samlingsstyrer og i hvor stor grad en opplever utstyret ved skolen som begrensning for god naturfagundervisning. Når en slår sammen "ikke i det hele tatt" og "litt" på den ene siden og "i noen grad" og "i stor grad" på den andre, er sammenhengen statistisk signifikant ($P = 0,001$; chi-squaretest). Det er forskjeller mellom de som har samlingsstyrer og de som ikke har.

Tabell 3. Begrensninger for god naturfagundervisning. T er lærere i denne undersøkelsen ($n=25$), N er ungdomsskolelærere fra Nesnaundersøkelsen ($n=26$) (Olsen *et al.*, upubliserte data). Tallene er oppgitt i prosent (%).

Begrensende forhold	Ikke i det hele tatt		I liten grad		I noen grad		I stor grad	
	T	N	T	N	T	N	T	N
Bortfall av undervisningstimer i faget (rikskonserter, turdager, etc..)	24	15	72	46	4	31	0	8
Tilgang til eget naturfagrom	48	38	8	23	8	19	36	19
Utstyret på skolen	8	8	20	19	56	12	16	62
Muligheten for samarbeid med andre naturfaglærere	24	23	36	46	28	19	12	12
Elevenes interesse	24	23	40	42	24	31	12	4
Antall elever i klassen	20	12	32	27	32	42	16	19
Elever som forstyrrer undervisningen	24	35	36	31	12	27	28	8
Timetallet i faget i forhold til målene i LK06	36	8	40	62	16	31	8	0
Dårlige muligheter for ekskursjoner i nærmiljøet (biotoper, bedriftsbesøk, museer, etc.)	8	35	68	27	8	27	16	12

Erfaringene lærerne gjør seg om det de opplever som begrensninger for naturfagundervisningen er stort sett ganske like både i Nord-Troms og i Nesnaundersøkelsen (Olsen, *et al.*, upublisert materiale). Utstyret på skolen oppleves mer som en begrensning blant lærerne fra Nesnaundersøkelsen, enn blant lærerne i Nord-Troms, mens mulighetene for ekskursjoner i nærmiljøet oppleves mer som en begrensning for Tromslærerne enn for lærerne fra Nesnaundersøkelsen (Tabell 3). Timetallet i faget i forhold til målene i LK06 synes å oppleves som en større begrensning for lærerne fra Nesnaundersøkelsen enn for lærerne i Troms (Olsen *et al.*, upublisert materiale).

Resultat fra intervjuene.

Fra intervjuene vil en kunne se hva lærerne mener om hvorfor de ønsker mer elevaktivitet i naturfagtimene. Resultatene vil også si noe om hva lærerne mener om prioriteringer av teori i forhold til praktisk aktivitet i timene. Tilslutt vil jeg formidle noe av hva lærerne mener begrenser mulighetene for en elevaktiv naturfagundervisning i sin hverdag. I gruppen på fem informanter er både kvinner og menn representert. To har undervist i 6-11 år, mens de tre andre har undervist i mer enn 28 år. Det er dermed to med noe erfaring og tre med lang erfaring fra ungdomsskolen. Informantene kommer fra 3 kommuner i regionen. Ingen av informantene har lærerskole i utdannelsen sin, men de fleste har universitetsutdanning. Dette er en tilfeldighet siden det ikke var spørsmål i spørreskjemaet om skoleslag fra utdanningen. Informantene har solid realfagsutdanning, fra 30 til 80 vekttall.

Informant 1) Underviser på 10. trinn, har i denne sammenhengen kort fartstid i skolen.

Informant 2) Underviser på 9.trinn, har lang fartstid i skolen.

Informant 3) Underviser på 9. trinn, har i denne sammenhengen kort fartstid.

Informant 4) Underviser på 8. og 10. trinn, har lang fartstid i skolen.

Informant 5) Underviser på 8. trinn, har lang fartstid i skolen.

I intervjuene ble informantene spurt om å definere noen begrep, dette var først og fremst for at jeg under analysen skulle skjønne hva det de snakket om innebar. Informantene ble spurt om hva de la i begrepene: *-elevaktivitet, -praktisk naturfag, -naturfagaktivitet og elevaktiv naturfagundervisning*

Med elevaktivitet forstår informantene stort sett det samme. "at eleven e aktiv på et eller anna" (Informant 4), "at eleven sjøl har styringa på det de skal gjør" (Informant 1), " å kun vær aktiv i forbindelse med øvelsa"(Informant 2) og "det e aktivitetan som eleven gjør i timan" (Informant 5).

På spørsmål om elevaktiv naturfagundervisning forstår informantene litt ulikt; En svarer at i en slik undervisning vil en ha elevene mye mer med i planleggingen av undervisningen, at de får mer medbestemmelsesrett. En annen ser det som et mer overordnet begrep for alle de andre. *"Elevaktiv naturfagundervisning dekker jo egentlig alt dette, at man skal lære gjennom praktisk arbeid, at du først på en måtte gjør det praktiske og så kan du teoretisere omkring det du har funnet ut"* (Informant 1).

Med naturfagaktivitet forstår informantene det elevene holder på med, demonstrasjonsforsøk, diskusjoner og det som skjer i timen ellers.

Hvorfor ønsker lærerne å ha en elevaktiv undervisning?

1) Informanten mener elever lærer på forskjellige måter og at elevaktivitet øker forståelsen av vanskelige tema. Viktig å bruke nærmiljøet, sitat: *"Innafor biologi vil det vær vanvittig å sitte inne å lær om det som e ute, det sier seg jo selv at man er nødt til å bruke det nærmiljøet man har."* *"Gjennom praktisk aktivitet klarer elevene i mye større grad og tilegne seg teorien, slik får elevene knagger å henge teori på. Med elevaktivitet vil en klare å ha flere elever "med", at ikke så mange detter av lasset."* Å få med flest mulig av elevene er også viktig synes informantene. Informanten nevner også det å tenne interessen for faget, la elevene oppleve at det kan være interessant, bli nysgjerrig og tenne noen gnister for flere ting de har lyst til å finne ut av.

2) Informanten mener det er viktig med elevaktiv undervisning, her kan man knytte naturfaglige emner opp mot hverdagslivet, det dagligdagse, elevenes hverdag. Sitat:

"Så det e å få elevan sjøl litt meir på banen og vær litt meir nysgjerrig og se litt meining i det som vi held på med." Læreren sjøl synes og det er morsomt. Det er viktig å lære og lage tegninger, figurer som kan være instruktive og kunne få til å skrive noe omkring temaet. Gjennom elevaktiv undervisning vil kanskje elevene lære seg noen lover i naturfag. Elevene lærer seg å notere, og lærer seg å kunne knytte teori opp mot praksis. Informanten anmoder elevene om å forenkle, lage figurer og tolke dem. Lære seg å trekke ut essensen av temaet som blir behandlet. Store grundige aktiviteter huskes og forstås best mener informanten. Sitat: *"Det er viktig å være nysgjerrig, er man ikke nysgjerrig nok, blir man stort sett bære gåenes å drive dank."* Det er viktig å kunne legge til rette for elevene slik at det virker engasjerende. Sitat: *"Eg trur, at ting man ser, man gjær med hender, man har prøvd og feila litt, man gjær seg noen tanka underveis, dette er utviklende."*

3) Informanten mener elevaktiv undervisning er med på å skape motiverte elever. Det er motiverende for elevene å få holde på med noe. Elevene tilegner seg også andre fag, norsk, lese, skrive, diskutere og IKT. Skal elevene gjøre det bra i naturfag må du skape interesse for naturfaget. Denne kommer ikke av seg selv med bare læreboka, da trenger en også aktivitet og praktisk aktivitet. Sitat: *"Naturfag e jo nesten det viktigste faget vi har på skolen, det e sånn at hvis en lærer tenke litt naturfaglig med elevan, så kan de løyse de fleste probleman som oppstår heime."* Gjennom elevaktiv undervisning får man dialogen om naturfagen, sier informanten. Det er viktig å få til dialogen med elevene, rundt det som gjøres. Informanten mener elevene vil huske bedre det de har gjort praktisk enn hvis de bare leste teorien. Sitat: *"En har også muligheten til å få vist noe praktisk naturfag."* Læreren må også være engasjert og det er fint å kunne nytte naturen til for eksempel ekskursjoner. Informanten mener elevene ville hatt nytte av å jobbe grundigere med tema og gått i dybden og hatt tid til å gjøre mer omfattende undersøkelser.

4) Informanten synes det er viktig at elevene lærer om naturen og hvordan ting henger sammen. Sitat: *"Naturfag er et interessant og nødvendig fag, elevene må lære hvordan man skal ta rette beslutninger når det gjelder klima, og alt som har med våres klode å gjøre, dem må ha kunnskap om hvordan ting henger sammen."* "Man lærer mye hvis man legger det opp sånn at man har forarbeid og oppsummering til aktiviteter."

Informanten tror teorien eleven skal lære går mye bedre inn og man får en større nærhet til det man gjør praktisk. Informanten mener naturfag skal være et delvis praktisk fag og både elever og lærer synes det er artig med forsøk. På denne skolen bruker de lengre turer der naturfag er hovedaktiviteten, men naturopplevelsen er også viktig. Informanten mener elevene opplever det som naturfag selv om det fysiske er med siden de går langt. Der er også andre ting med overnattingsturer som gir både læring og opplevelse. Elevene får et positivt syn på naturfag på slike turer. Elevene liker veldig godt å gjøre sånne praktiske ting. Sitat: "Elevene sier ofte: å, kan vi ikkje få gjør forsøk, kan vi ikkje få gjør nokka artig?"

5) Informanten forteller at elevene kommer med ønske om å få gjøre mer aktiviteter. Når elevene selv er forskere, gjør praktiske aktiviteter og oppdager situasjoner så blir de interessert. Når elevene får stille opp en hypotese og selv får undersøke videre blir de nysgjerrig og er "med". Også de elevene som viser liten interesse ved tradisjonell tavleundervisning våkner til liv. Naturfag gir noe til læreren også, det er interessant å undervise naturfag. Når man kommer seg ut av klasserommet, ut av skolen, oppnår man også andre trivelige ting, som det å komme i kontakt med elevene på en annen måte, bli mer personlig kjent med dem. Informanten forteller at: *"Der er jo en del elever som er interessert i naturfag og som kommer med naturfaglige spørsmål og så blir det diskusjon av det, det er jo virkelig artig det her."*

Her ser en at informantene svarer noe ulikt, men oppsummerer en alle fem, har de tatt med følgende emner som grunn for at elevaktiv naturfagundervisning er viktig. Dagliglivet, helhetsforståelsen og at alt henger sammen, dialogen, diskusjonen, naturlovene, erfaringen, lære praktiske ting, tenne interessen både hos eleven og beholde den hos læreren. Også her ser en at samlet sett har informantene mange meninger omkring den elevaktive undervisningen. Den blir viktig for den enkelte undervisningstime, at der skal være et godt læringsmiljø, at hver enkelt elev skal ha mulighet til å lære ut fra sine forutsetninger. En elevaktiv undervisning er og viktig for samfunnet, elevene er neste generasjon politikere og forskere.

Prioriteringer teori mot praktisk aktivitet.

1) Informanten mener elevene bør lese teorien selv, tenke og prøve å forstå hva de skal gjøre i aktivitetene. Sitat: *"Og i størst mulig grad prioritere eg praktisk aktivitet."* Etter en aktivitet kan læreren gå tilbake til aktiviteten når teorien gjennomgås, og da har elevene knagger å henge teorien på. Sitat: *"Resultatene blir visualisert og der ligger ofte mye av teorien."*

2) Informanten mener at hvis det skal være mening i elevøvelsene må det ha vært gjennomgått teori på forhånd, figurer på tavla og lignende. Sitat: *"ellers blir alt i lause lufta."* Man må også oppsummere aktiviteten sammen med elevene slik at man da får repetert teorien, sier informanten. Praktisk arbeid er knyttet opp mot etterarbeid og man må lære seg å notere underveis, og da kunne knytte det sammen med lover etc. Elevene trenger å lære begreper i teorien. Det er også viktig å jobbe med en del begreper spesifikt, elevene må finne ut, slå opp selv hva det betyr og menes med ulike ord og begreper. Det er viktig å knytte øvelser og teori opp mot hverdagslivet, det dagligdagse, elevenes hverdag. Sitat: *"Skal man få noe ut av praktisk aktivitet må man kunne sette noe ned på papiret og gidde å se på det i etterkant, gjerne lage gode figurer eller tegninger som er instruktive."*

3) Teori og praktisk aktivitet må være i balanse, den praktiske aktiviteten skal vise teorien og omvendt. Sitat: *"Man må sørg for at elevene trekker inn teorien, at de kan fortelle hva de har gjort og prøve å teoretisere omkring det som har skjedd."* Ved ufarlige undersøkelser som for eksempel ekskursjoner ute kan elevene få holde på fritt og undersøke selv. Elevene må skrive rapport i etterkant, sånn lærer dem litt der også. Informanten foretrekker større og grundige elevaktiviteter, både undersøkelser ute i naturen og på naturfagsalen. Sitat: *"Vi går helt utenom årets pensum, vi skal gjøre den her xx sine kongeøvelsa."*

4) Informanten mener teori før og noen ganger i etterkant av aktiviteten er viktig for at det skal bli noen nytte av aktiviteten. Hvis ikke ender en opp med at det bare blir en "gjøring" som henger i løse lufta. Informanten gjør ganske mye forsøk, eller aktiviteter ute, eller elevene henter inn ting. Sitat: *"E e ikkje sånn som bare roter ute heller. Vi har jo mål som skal nås og vi har prøver og arbeidsoppgaver som dem jobber med."*

Elevene følger vanligvis et opplegg i boka. De praktiske aktivitetene må henge sammen med teori, elevene skal jo lære naturfag også, ikke bare gjøre forsøk og sånt, sier informanten. Man lærer mye hvis man legger opp slik at man har forarbeid og oppsummering til aktiviteten. Sitat: *"Så e det jo ganske vanskelig en god del ting i naturfagen som e mye teori som må ligg tel grunn for et eksperiment både før og noen ganga i etterkant og før at det ska vær nokka utbytte av det."*

5) Informanten mener det er bra med teori både før og etter aktiviteten, men så er det litt forskjell på klassestørrelse, hvilket alderstrinn, og hvor faglig sterk dem er. Sitat: *"Enkelte ganger må man gi dem hele oppskrifta, punkt for punkt, andre ganger høver det at dem kan undersøke mer fritt og selv prøve å finne ut av hva de skal ha tak i. Så skriver vi rapport og får summert opp."* Aktiviteten som skal gjøres, om det er forsøk eller tur ut, pleier elevene å få ut i forkant slik at de kan lese gjennom og vet hva som skal foregå. Etterpå skriver elevene rapport med illustrasjoner.

Som en ser her er alle informantene enige i at teori er svært viktig, selv om en legger hovedvekten av teori før aktiviteten, en annen har teori etter øvelsen og en tredje har teori både før og etter elevøvelsen. Alle informantene påpeker at praktiske aktiviteter mange ganger har liten nytte om de står alene uten teori.

Begrensninger

1) Informanten mener at mange av temaene i naturfag er vanskelig for mange elever. Det er også mange andre utfordringer, sitat: *"I store klasser er det et problem når man skal holde på med gassbrennere, syrer og andre farlige ting, man klarer ikke å ha full oversikt da"*. Naturfag består av mange fagområder, informanten mener det er ikke sikkert lærerne har kompetanse på alle felt. Informanten ønsker seg spennende utstyr til naturfagundervisningen, men dette er det ikke økonomi til. Læreplanen er litt diffus i kunnskapsmålene og overlater til læreren hva han vil legge i de enkelte mål. Informanten mener elevene som kommer fra mellomtrinnet mangler grunnkompetanse i faget, blant annet om begreper. Disse manglene gjør at man ikke får gjort det man skal med målene i LK06.

2) Informanten synes skolen har mye gammelt utstyr. Lærerne må bruke tid på å reparere, dette burde vært unødvendig. Lærerne på skolen har ikke kompetanse nok innenfor alle fagområdene. Informanten mener det tar mye tid å lage gode undervisningsopplegg, særlig hvis man ikke er flink nok på fagområdet. Elevene mangler grunnkunnskaper, dette fører til at man ikke kommer så langt som man ønsker med kompetansemålene, og spriket i elevgruppa blir svært stort. Informanten sier også at lærertettheten er for liten, dermed blir elevgruppene ofte for store for det man har lyst til å gjøre. Mange av lærerne kan ikke bruke utstyret på naturfagsalen, dermed blir det gjort lite øvelser. Informanten mener det burde vært tid til kollegaveiledning og kollegautvikling blant annet på ulike typer elevforsøk og undervisningsopplegg. Den ordinære hverdagen som klassekontakt tar nesten all tid som ikke er bundet opp i undervisning. Ledelsen sier ja og ha, men handler ikke. Sitat: *"Det er for mange møter som det ikke kommer noe ut av, hva er viktigst på skolen? – Å legge til rette for undervisning, eller er det andre ting."*

3) Tiden er den største begrensende faktoren, mener informanten. Dernest kommer utstyr og så økonomi, blant annet for å leie buss. *"Det som ellers begrenser oss mest her, det er vel oss selv, at hver enkelt må gå i seg selv og se, hva setter du av egen tid til å gjøre det her til god undervisning. Gode aktiviteter."* Det tar tid både å lese seg opp på et emne en kanskje ikke har hatt på 3 år, finne godt læremateriell som for eksempel nettsteder og tilleggslitteratur, det tar tid å forberede grundige elevøvelser. Skal du ut i naturen, må du kanskje ta en tur en dag i forveien for å sjekke forholdene. Og så er det jo sånn at de fleste lærerne underviser 4-5 ulike fag, og skulle en holde på slik i alle fag ville det ikke være timer nok i døgnet. Informanten mener mange lærebøker favner over veldig mye i stedet for å gå i dybden på noe. Dermed blir øvelsene deretter. Sitat: *"På 9. trinn synes jeg det er, det som vi skal gjennomgå der er lite utfordrende, lite praktisk, altså det er lite utfordrende elevøvelser rett og slett."* Informanten mener dette er en grunn til at faget blir kjedelig både for lærere og elever. Og en får ikke tid til å gjøre og lære emner skikkelig. Når man er ute med elevene "i fri dressur" blir det fort litt kaos hvis man er alene med mange elever, dette blir også en begrensning.

4) *"En del tema kan være vanskelig for elevene. Store grupper, små rom gjør at en kvier seg for å sette i gang enkelte aktiviteter"*, sier informanten, det samme hvis en har urolige elever. *"Mye av det som før var pensum på u-trinnet er nå kommet ned på mellomtrinnet, mangel på naturfaglærere på 5–7. trinn er kanskje en grunn til at elevene kommer på u-trinnet og der forvente man at dem kan det som bøkene har tatt opp på mellomtrinnet og så kan dem ikke det."* I den nye læreplanen (LK06) er mange av emnene løsrevet fra helheten. Sitat: *"E synes den (LK06) er litt sånn løsrevet, emnene som er i helselære på u-trinnet. Det syns e e liksom bare små drypp som ikke henger sammen som en enhetlig pakke om kroppen."* Informanten mener det kan være en utfordring å få elevene til å jobbe og lese og skjønne at fagstoffet er noe de skal lære noe av, men opplever likevel ikke elevenes interesse som noen begrensning. Informanten skulle gjerne brukt andre prøveformer, som muntlig prøver, men det tar lang tid å få gjennomført, og så kan en ikke la resten av klassen sitte alene igjen i klasserommet. Det er også en del praktiske årsaker som lager begrensninger. Informanten mener mangel på ressurser til å splitte klassen er en begrensning, hvis dette var mulig, kunne det vært aktuelt å få gjennomført mer aktiviteter. Noen klasser har urolige elever, slik at det kan være disiplinære problemer som lager begrensninger. Informanten oppfatter også elever som forstyrrer undervisningen som en begrensning.

5) Store klasser er et problem, mener informanten. Det blir trangt og dårlig plass på "naturlabben", man rekker heller ikke å hjelpe alle sammen i løpet av en time. Det er vanskelig å komme seg til andre steder når en må skaffe skyss til 25–30 elever. Det ville vært mye enklere med bare 15. Sitat: *"Såne ting begrense jo og aktiviteten man ska gjøre. Man ser at det der, det må e bare kutte ut, vi e før mange."* Informanten mener utstyr er et problem, gammelt, utslitt og for lite utstyr til store klasser når man skal gjøre praktiske øvelser. Når det er nye læreplaner skifter man jo som regel læreverk, disse nye bøkene har nye øvinger som benytter annet utstyr som skolen gjerne ikke har. Sitat: *"Det er utstyr som vi har her som ikke tilfredsstiller utstyr som de nye lærebøkene forlanger at man skal ha."* *"Utstyr er altfor dyrt."* Økonomi er årsaken til at det ikke er handlet inn nytt og nok utstyr. Informanten mener også at klimaet langt mot nord er ei begrensning for mange slags ekskursjoner og undersøkelser ute. Det som lever, spirer og gror finner vi nesten bare de siste ukene før sommerferien og ei

lita stund etter skolestart på høsten. Været er ellers kaldt og tøft, og kler ikke elevene på seg, blir klassen sittende inne eller kvaliteten på det en skal gjøre ute dårlig. Informanten nevner også at eldre lærere kanskje vegrer seg for å ta i bruk nye aktiviteter, det er så mye mer lettvint med de som de kan fra før. *"Det er enklest å ta minste motstands vei."*

Informantene nevner flere faktorer, noen som de også krysset for i spørreskjemaet, blant annet: økonomi, gammelt og slitt utstyr, store klasser, mulighet for skyss til ekskursjonsområder og det at å undervise i naturfag er arbeidskrevende. I tillegg kommer også meninger om LK06, veldig lang vinter i Nord Troms, vanskelig stoff, oppsplittede emner og mye arbeid med å definere kunnskapsmålene. Informantene nevner også tiden det tar å lage gode undervisningsopplegg, samt at brorparten av tiden en har til rådighet går til administrasjon og oppfølging av kontaktlærerjobben. Lærerne mener elever ikke kan basisferdigheter og begreper godt nok fra mellomtrinnet. Tilslutt er det faglærernes egen begrensning både i forhold til kunnskap om emnene, men også hvor mye tid en er villig til å bruke.

DISKUSJON

Kvantitativ undersøkelse

Mange naturfaglærere ønsker å endre praksis til en mer elevaktiv naturfagundervisning, hvorfor gjør de det bare ikke? Når man har et slikt ønske skulle en tro at det bare var å snu, planlegge annerledes, ta i bruk andre arbeidsmetoder, og så fikk man det til. For å finne ut noen årsaker til at lærerne ikke gjør disse endringene har jeg valgt å se på hva de opplever som begrensninger for å få til en elevaktiv naturfagundervisning. I spørreskjemaet er "god naturfagundervisning" brukt som overskrift. Jeg har også sett på en del påstander rundt naturfagundervisningen og hvordan lærerne finner fram til sine undervisningsopplegg.

Utdanningsnivået til ungdomsskolelærerne i denne undersøkelsen er relativt høyt sammenlignet med TIMMS (Grønmo & Onstad, 2009) og Nesnaundersøkelsen (Olsen *et al.*, upublisert). Gjennomsnittet av antall vekttall i naturfaglige emner er 23,8, noe som blir vel en årsenhet. Det er to lærere som er helt uten utdanning i naturfag og en med bare 5 vekttall. Resten har fra en halvårsenhet og opp til 80 vekttall. Fra TIMMS 2007 kan det se ut som opp mot 50 % av lærerne har en fordypning (minimum 20 vekttall/60 studiepoeng) i et naturfaglig emne (Grønmo og Onstad, 2009). Det kan ikke sammenlignes direkte siden spørsmålsstillingen ikke er den samme, men i denne undersøkelsen har 64 % av lærerne 20 vekttall eller mer i naturfaglige emner. Om de har fordypning i et eller flere av de ulike emnene er det ikke spurt om.

Svært mange av lærerne ønsket å drive mye mer med feltarbeid (50 % svarer oftere enn nå) og ekskursjoner (72 % svarer oftere enn nå), samt å dra på besøk til museer, vitensentre etc. (88 % svarer oftere enn nå) (Tabell 1). Det er ikke umulig at begrensende muligheter for å skaffe skyss (Tabell 2 og Figur 14) er en av årsakene til at man ikke benytter disse arbeidsmetodene mer enn det man gjør. Informantene har flere forklaringer på dette.

Arbeidsmetoder

Eksperimentelt arbeid er sentralt i naturfagundervisningen. På Spørsmål 32 (Vedlegg 2) der det spørres om "Gruppearbeid med eksperimenter og undersøkelser" svarer lærerne slik på hvordan det er i timene: 23 "noen ganger", 2 "ca halvparten av timene". Det vil si at det bare er 8 % som driver med denne aktiviteten "i halvparten av timene eller mer" (Tabell 1). Tilsvarende tall fra TIMMS 2007 (Grønmo & Onstad, 2009), viser at i Norge er det ca 30 % av lærerne i 8. klasse som har denne aktiviteten i halvparten av timene eller mer. Det kan jo tenkes at vi legger ulike ting i de forskjellige begrepene, men ser en på spørsmål om hvor ofte elevene gjør forsøk (Spørsmål 31, Vedlegg 2) svarer 16 % av lærerne at de gjør det i halvparten av timene eller mer (Tabell 1). Her ser en at lærerne i denne undersøkelsen bruker denne arbeidsmetoden betydelig mindre. Sammenligner en denne undersøkelsen med resultater fra Nesnaundersøkelsen (Sørmo *et al.*, 2010) finner vi at 32 % av ungdomsskolelærerne der har aktiviteten i halvparten av timen eller mer, noe som er omtrent likt med snittet i Norge på 30 % (Grønmo & Onstad, 2009). Fra informantene kommer det også fram noen grunner til at det blir lite aktivitet.

Drama

Når det gjelder rollespill og drama er dette lite brukte arbeidsmetoder i regionen, i alle fall hvis vi sammenligner med Nesnaundersøkelsen (Figur 2) (Sørmo *et al.*, 2010). Her ser vi tydelig at det er svært få som aldri driver med rollespill og drama, og de har heller ikke noe ønske om å endre på det (Figur 3). Av de fire lærerne (16 %) som har et ønske om å bruke rollespill og drama mer, er den ene en av de samme som allerede benytter arbeidsmetoden. De fem som jobber med drama har ellers ingen fellesnevner, det er en kvinne og fire menn, de jobber på fire ulike skoler og har undervist fra 1–34 år, og har stor variasjon fra i naturfagutdanningen.

Høgskolen i Nesna har jobbet spesielt med drama som arbeidsmetode i naturfagundervisningen på lærerutdanningen. Ser en dette resultatet i sammenheng med spørsmål 50 fra spørreskjemaet (Vedlegg 2) "Bruker du opplegg som du lærte/erfarte i utdanningen?", hvor 48 % svarer at det gjør de "i noen grad" eller "i stor grad" (Figur 4), ser det ut til at det en får med seg i utdanningen, er noe en tar med seg

og bruker i yrkeslivet. Det ser ut til at det er en mye lengre vei å gå for å lære seg nye metoder når en allerede er i jobb, noe som også to av informantene fra intervjuene sier noe om.

På Figur 1 ser en at over halvparten av lærerne mener at 50 % eller mer av naturfagtimen bør settes av til en aktivitet. Fire av lærerne (16 %) har ikke gjort seg opp noen mening om dette. Av de som ønsket en mindre del av timen til aktivitet enn 50 %, var det ingen som svarte at aktiviteten burde utgjøre mindre enn 20 % av timen. Når så mange ønsker å drive med mye naturfagaktivitet og eksempelvis bare 16 % gjør forsøk ca halvparten av timene, må det være mulig å øke dette. Her er en konflikt i svarene fra spørreundersøkelsen. Respondentene ønsker mer aktivitet i undervisningen (36 %), men kutter ut aktiviteter fordi tiden blir for knapp (46 %), men synes ikke at timetallet i forhold til målene i *Læreplanverket for kunnskapsløftet* er for lite (76 %) (Tabell 2). Fra informantene kommer dette litt tydeligere fram. Det er likevel betenkelig at 64 % er fornøyd med aktiviteten i naturfagundervisningen når de for eksempel ikke driver med drama og rollespill og bare 16 % av lærerne har forsøk ca halvparten av timene eller mer og kun 8 % driver med gruppearbeid med eksperimenter og undersøkelser halvparten av timene eller mer (Tabell 3). Lignende tall finnes også for naturvitenskapelig arbeidsmetode og diskusjon av dagsaktuell naturfag. Bare 20 % av lærerne bruker naturvitenskapelig arbeidsmetode i ca halvparten av timene eller mer, da skulle en tro at her var ønske om endring stort, det er det ikke. Det er 33 % som ønsker å benytte denne arbeidsmetoden mer. Det ser ut som der er ønske om å drive med forsøk, eksperimenter, ekskursioner, besøke museum, vitensentre etc. (Tabell 3), men når det kommer til arbeidsmetoden er man ikke bevisst på hva forskerspiren innebærer. "Prosessen omfatter hypotesedanning, eksperimentering, systematiske observasjoner, åpenhet, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling" (*Læreplanverket for Kunnskapsløftet*, Utdanningsdirektoratet, 2006). Dette ser ikke ut til å være mye i bruk i ungdomsskolen i Nord Troms.

Arbeidssituasjonen

I påstandene i Spørsmål 26-30 fra spørreskjemaet (Vedlegg 2) omkring naturfagundervisning, får vi også et innblikk i faktorer som gjør arbeidssituasjonen vanskeligere eller mer tidkrevende for naturfaglærerne i ungdomsskolen. Dette kan oppleves som en begrensning for undervisningen. Påstand nr. 26 sier: "Jeg kutter ut aktiviteter fordi tiden blir for knapp." Her svarer 11 av 24 (46 %) at de er "litt" eller "helt enig", bare 5 svarer "uenig". Her er det sannsynligvis undervisningstiden som det er for lite av. Det stemmer med bildet om at mange av lærerne ønsker å bruke mer elevaktive arbeidsmetoder, men at de ikke får tid til det, men det stemmer derimot ikke med svaret på spørsmål 21 der vi spør om timetallet i faget i forhold til målene i LK06 er begrensende. Her svarer 19/25 "ikke i det hele tatt" eller "i liten grad". Det er altså 76 % av lærerne som mener timetallet i naturfag ikke er en begrensende faktor, mens 11 av 24 kutter ut aktiviteter fordi det blir for liten tid. En annen mulig forklaring er at lærerne ser skolefagene som en helhet og synes at tre timer naturfag på hvert av ungdomsskoletrinnene er passende mengde i forhold til resten av fagene. Informant 4 uttaler: *"og det er jo ikke for mye timer egentlig, det er vel passe med tre timer i uka."*

Når det gjelder påstanden: "Det er enklere å få gjennomført aktiviteter når en har elevene flere timer i uka enn bare naturfag", er 19 lærere "litt enig" eller "helt enig" i dette (Figur 5). Av lærerne foretrekker altså 76 % denne arbeidsformen framfor å være rene faglærere. Det blir altså en begrensning for elevaktiv undervisning å være ren faglærer. Når en har klassen flere timer i uka er det enklere å få gjennomført ekskursjoner, turer, prøver og oppfølging av arbeid når en treffer elevene daglig. Ikke minst blir en godt kjent med elevene, noe som gjør det mye enklere i undervisningssituasjonen. TALIS peker på viktige forutsetninger for et godt læringsmiljø: "Dyktige lærere, gode relasjoner mellom lærer og elever, og et klasseromsklima med rimelig grad av disiplin og uten for mye forstyrrelser" (Vibe *et al.*, 2009). Informantene sier mer om dette.

Opplegg

I påstanden om at det er vanskelig å finne gode opplegg i praktisk naturfag, får en hos disse lærerne ei samling på midten (Figur 6). Lærerne er ikke "helt uenig" eller "helt enig." Det kan synes som alle har noe de får til, og noen områder de synes er vanskelige. Sammenligner en resultatene med Nesnaundersøkelsen (Olsen *et al.*, upubliserte data) har den en litt annen utforming (Figur 6). Her er omtrent like stor del som svarer "verken enig eller uenig", mens noen flere er "litt enig/helt enig" i at det er vanskelig. Om dette skyldes at Tromslærerne gjør mindre forsøk slik at de trenger færre øvelser totalt, eller at et høyt utdanningsnivå gjør at de har nok øvelser å ta av er bare antakelser. Det mest vanlige er at respondentene henter sine opplegg fra læreverket de bruker ved skolen. Her svarer 13 av 25 "i stor grad" og 10 av 25 "i noen grad." Noen bruker andre læreverk som støttelitteratur, 6 av 25 svarer "i noen grad." Mange av lærerne bruker opplegg de har lagd ved skolen eller utviklet selv, 11 av 25 svarer "i noen grad" eller "i stor grad". Også på nettet finnes det etter hvert mye ressurser og mange benytter seg av disse. Av ungdomsskolelærerne i Nord-Troms svarer 11 av 25 "i noen grad" eller "i stor grad" at de bruker internett til å finne gode undervisningsopplegg til naturfagtimene. De foretrekker opplegg de er kjent med og har utviklet selv. Når det da er 20 – 30 år og fire læreplaner siden en lærer fikk sin utdanning skjønner en at de oppleggene en lærte da ikke nødvendigvis passer inn i dagens læreplan og lærebøker. Dette viser at det å ha mulighet for etterutdanning i naturfag er viktig. Informantene sier også noe om dette.

Tromslærerne er ganske enige i utsagnet om at naturfag er arbeidskrevende sammenlignet med andre fag jeg underviser i (Spørsmål 30 i Vedlegg 2). Her svarer 54 % "litt enig" eller "helt enig" (Figur 7). Ungdomsskolelærerne fra Nesnaundersøkelsen er også enige i dette utsagnet (58 % er "litt" eller "helt enig"), men ser en på hvordan lærerne i Nesnaundersøkelsen som underviser på barnetrinnet svarer, viser det seg at bare 34 % er "litt enig" (32 %) eller "helt enig" (2%) (Olsen *et al.*, upubliserte data).

Hva kan årsaken til forskjellene være? En forklaring kan være at det gjøres mer avanserte aktiviteter på u-trinnet, disse krever mer forarbeid enn mindre og enklere aktiviteter på barnetrinnet. På ungdomstrinnet er det noe ulik leseplikt for fagene.

Norsk har lavest leseplikt, så kommer øvrige språkfag og mat og helse. Når naturfag skal være et mer praktisk fag, som for eksempel mat og helse, burde kanskje leseplikten også vært lavere i naturfag.

Begrensninger

Interesse

I Tabell 1 og Figur 8 finner en at elevenes interesse som begrensning for god naturfagundervisning ikke ser ut til å være større problem, siden 16 lærere (64 %) svarer "ikke i det hele tatt" eller "i liten grad". I en tilsvarende undersøkelse fra TIMMS 2007 (Grønmo & Onstad, 2009), men for 8. klassetrinn, svarte 52 % av lærerne at elevenes interesse er "noe" eller "mye" begrensning for undervisningen. Det internasjonale gjennomsnittet er 57 % (Grønmo & Onstad, 2009). I denne undersøkelsen er det tilsvarende tallet 36 %. Denne undersøkelsen omhandler hele ungdomstrinnet og 10. kl er oftere mer motivert enn 8. klasse. De er blitt eldre og mer modne, det er ikke så mye konflikter elevene imellom, de nærmer seg eksamen og en avslutning på et 10-årig skoleløp. Dette gjør at de oppleves av lærerne som mer interesserte i det faglige. Sammenligner en lærernes oppfatning av antall elever i klassen som en begrensning (Figur 9) og elevenes interesse (Figur 8) som en begrensning, sammenfaller disse bra (Figur 10). Her kan det synes som det blir bare lærerens egen opplevelse av klassen som blir en begrensning. Læreren eier problemet. Fra Almendingen *et al.* (2003), ser en at i de klassene hvor undervisningen er lagt praktisk opp øker interessen hos elevene. *"Ser vi på hva elevene ønsker, er alle klassene positive til mer elevaktivitet, men ønsket er mest uttalt i de klassene som har minst elevaktivitet. Dette viser at man har et stort potensial for å bedre interessen for faget hos elevene gjennom å endre arbeidsmåter"* (Almendingen *et al.*, 2003).

Klassestørrelse

Fra informantene får en høre at de har mange aktiviteter de velger vekk på grunn av for store grupper. Ser en på Figur 11, som viser hvordan læreren oppfatter elever som forstyrrer undervisningen som en begrensning, viser den at 15 lærere, (60 %) svarer

”ikke i det hele tatt” eller ”i liten grad”. Dermed synes ikke elever som forstyrrer undervisningen å ha så stor betydning som begrensende faktor. Hvis en derimot ser på den enkelte skole er det mer enten - eller. Ved å se på de skolene hvor to eller flere lærere har svart, er det skoler som har svart bare ”ikke i det hele tatt” og ”i liten grad”, andre nesten bare ”i noen grad” og ”i stor grad.” Det ser ut til at elever som forstyrrer undervisningen er et problem bare i noen klasser. Slik kan det virke som det er skolekulturer/elevkulturer som dominerer hver enkelt skole. Se Figur 12, som viser snitt for skoler der to eller flere lærere har svart. Tallene fra TIMMS 2007 (Grønmo & Onstad, 2009) viser at 46 % av de norske lærerne mener elevenes forstyrrelse av undervisningen er en begrensning ”i noen” eller ”i stor grad.” Det internasjonale gjennomsnittet er her 47 % (Grønmo & Onstad, 2009). I denne undersøkelsen er det tilsvarende tallet 40 %. Elevenes interesse og elever som forstyrrer undervisningen er litt to sider av samme sak. ”Klarer en å få motiverte elever som har lyst til å lære, vil de holde ut lengre, være nysgjerrige og vise evnen til å arbeide målrettet.” (Læreplanens generelle del, 1997).

Økonomien på skolen synes å være en begrensende faktor (Figur 13), men slett ikke så klar som en kunne forvente ut fra kommunenes og skolenes budsjetter. I undersøkelsen svarer 14 lærere (56 %) ”i noen grad” eller ”i stor grad” på at økonomi er en begrensende faktor for god naturfagundervisning. Ser en på økonomi i et større perspektiv vil den være styrende for flere av de andre punktene i begrensende faktorer. Det kan være antall elever i klassen, altså at man ikke har penger til gruppedeling og lærertettheten blir liten. Det kan være til innkjøp av utstyr, skyss til ekskursjonsområder og til å besøke museer, vitensentre etc. og tilgang på PC er. Det er også et problem at mange prosjekter skolen kan delta i krever en egenandel fra skolen eller fra kommunen. Dette gjelder både for skoleklasser og for videreutdanning av lærere. Denne egenandelen finnes det ikke økonomi til. Her finner en mer informasjon hos informantene. Skyss for å komme seg ut til ekskursjonsområder som ligger et stykke fra skolen og skyss til museum, vitesentre eller bedriftsbesøk er et problem (Figur 14). Jo større klassene er, desto verre blir det. I barneskolen bruker skolene som regel nærområdet, - den nærmeste dammen, elva og fjæra. Når de er kommet til ungdomsskolen blir det interessant å undersøke litt andre områder, og det å kunne dra

til nye steder er og med på å motivere samt utvide forståelsen for det naturområdet de undersøker. Også innenfor geologi er det mange interessante områder i regionen. Problemet er å skaffe skyss.

Naturfagrom

Tilgang til eget naturfagrom er et forholdsvis stort problem. Så mange som 9 lærere (36 %) sier det er "i stor grad" begrensende, mens ytterligere 2 svarer "i noen grad". Til sammen utgjør dette 44 % (Tabell 3). Sannsynligvis kan dette og ha sammenheng med hvorfor disse lærerne gjør forsøk og eksperimenter såpass mye sjeldnere enn i f. eks Nesnaundersøkelsen (Olsen *et al.*, upublisert). Flere av skolene har flere parallelle klasser og der kan det være vanskelig å få plass på naturfagrom i alle naturfagtimene. Det er altså ni lærere som sier det er et problem med naturfagrom, fire av disse har ikke naturfagrom i det hele tatt på skolen sin. De øvrige fem kommer alle fra ulike større skoler med flere paralleller på hvert trinn.

Utstyr

Tidligere var det vanlig å ha samlingsstyrere på skolene både innenfor de praktisk estetiske fagene, skolebibliotek og naturfag. All sparingen har gjort at disse ressursene i stor grad er forsvunnet. Hvis en sammenligner de lærerne som har samlingsstyrerressurs til naturfag på skolen sin, med hvorvidt lærerne opplever utstyret på skolen som en begrensning får en en klar sammenheng (Figur 15). Det er tidkrevende å holde orden på utstyret, handle inn nytt og vedlikeholde. Når en ikke klarer å fordele arbeid og ansvar og det heller ikke blir satt av tid eller blir honorert for slikt arbeid er det tydelig at det ikke blir gjort. Den ene læreren som ikke har samlingsstyrerressurs, men likevel ikke opplever dette som noe problem er alene naturfaglærer ved skolen og har heller ikke eget naturfagrom. Informantene sier også en hel del om dette emnet. Skolelederne fra TALIS påpeker at mangelen på undervisningsmateriell i noen grad hemmer undervisningen (Vibe *et al.*, 2009). I spørreskjemaet er det også spurt om andre forhold som kunne vært begrensende (Tabell 2, Vedlegg 2). Det ser ikke ut som verken tilgang på datamaskiner, samarbeid lærerne i mellom, timeplanorganiseringen, timetallet i naturfag i forhold til målene i LK06 eller muligheter for ekskursjoner i nærmiljøet er noe større problem.

Sammenligner en noen av faktorene for begrensende forhold med Nesnaundersøkelsen (Tabell 3) finner en at hos Nesnalærerne oppleves bortfall av undervisningstimer i faget som et litt større problem 39 % svarer "i noen grad" eller "i stor grad" (Sørmo *et al.*, 2010), mot bare 4 % hos Tromslærerne. På spørsmål om utstyret på skolen er en begrensning for naturfagundervisningen svarer 62 % av Nesnalærerne "i stor grad", mens bare 16 % av Tromslærerne mente det samme. Antall elever i klassen ser også ut til å være en større begrensning for Nesnalærerne, 65 % svarer "i noen grad" eller "i stor grad", tilsvarende tall for Tromslærerne er 48 %. Selv om en i denne regionen har noen store skoler, er der også mange små skoler. Det kan være en forklaring på hvorfor færre opplever dette som en begrensning i Troms.

Kvalitativ undersøkelse

Hva er elevaktivitet?

Informantene sier at de gjør følgende elevaktiviteter: forsøk, ekskursjoner i naturen, diskusjoner i klassen, større undersøkelser, små "gjøringer", skriver rapport, med mer. Informantene mener de praktiske øvelsene sammen med teori, både i forkant og som oppsummering er meningsfull, det er her elevene sitter igjen med læring. *"Meningsfull læring innebærer ikke vilkårlig forankring til kjent stoff i logisk meningsfulle strukturer. Meningsfull læring er aktiv, både fordi den lærende må aktivt knytte forbindelser mellom nytt læringsmaterieell og eksisterende ideer. Samtidig som også eksisterende ideer (strukturer) endres og tilpasses"* (Kolstø, 2007). Elevene har lært både hvordan man gjør en ting og forhåpentligvis skjønt naturfaget rundt øvingen. Svært få nevner rollespill og drama som en arbeidsmetode de bruker, heller ikke diskusjon av dagsaktuell naturfag eller diskusjon som redskap, f.eks. i grubletegninger. Litt mer tilfeldig nevnes det at det blir gode diskusjoner når elevene kommer med spørsmål, utenom pensum! En informant ønsker seg diskusjonen. Sitat: *"At man får dialogen, den e jo litt vanskelig. Det e den æ ønske å ha."* Slik får informanten eleven til både å snakke naturfag og snakke om naturfag, og er nå innenfor en konstruktivistisk undervisningsretning. Alle informantene nevner det å skape interesse for faget som viktig. De mener også at elevaktiv undervisning er med på å motivere elevene til å

engasjere seg i faget. "Labbarbeid fremheves fordi det kan skape entusiasme, illustrere fenomen og øke elevenes forståelse av hva naturvitenskap er" (Högström, 2009). Fra samme undersøkelse i den svenske skolen ser en at de vanligste målene lærerne oppgav for laboratoriearbeidet sitt var mål med kognitive aspekt, som å utvikle elevers forståelse av begrep og fenomen og å tenke og reflektere over øvelser og knytte dem til hverdag og virkelighet. Disse lærerne sier også at et av de viktigste målene med laborativt arbeid er at elevene skal utvikle sin interesse for naturvitenskapen (Högström, 2009).

Naturfagaktiviteter og ønske om mer.

Lærerne i denne undersøkelsen har mange naturfaglige mål for den elevaktive undervisningen: Eleven skal lære seg naturfaget, teorien rundt aktivitetene og de skal kunne noen lover. Også grunnleggende ferdigheter som å lese, å uttrykke seg muntlig og skriftlig og digitale ferdigheter er nevnt som viktige. Lærere fra Håland (2004) sin undersøkelse har få naturfaglige mål for sine aktiviteter. Disse var derimot fra mellomtrinnet. Kanskje er det dette u-trinnslærerne oppfatter som manglende grunnleggende ferdigheter og begrep når elevene begynner i u-skolen? Videre mener informantene at elevene også skal lære hvordan ting henger sammen og å kunne ta viktige beslutninger som voksne, også om klima og om vår klode. Informantene mener elevene sjøl skal være forskere og sette opp hypoteser og så finne ut av problemstillinger. Her har Henriksen (2006) en ytring for en av naturfagets oppgaver: *"Hvis naturfaget i skolen har som sin viktigste oppgave å kvalifisere til den offentlige meningsutveksling, så må også undervisningen kvalifisere elevene til å komme med fagrelaterte og velfunderte meningsytringer. Skolen bør derfor legge vekt på arbeidsformer der elevene blir engasjerte i diskusjoner der naturvitenskapen kan være med på å levere premisser"*. Nettopp dette med de store sammenhengene i faget er nevnt både i kunnskapsmålene og i læreplanens generelle del L-97/LK06 står det om det miljøbevisste mennesket: "Samspillet mellom økonomi, økologi og teknologi stiller vår tid overfor særdeles kunnskapsmessige og moralske utfordringer for å sikre en bærekraftig utvikling. Opplæringen må følgelig gi bred kunnskap om sammenhengene i

naturen og om samspillet mellom menneske og natur" (Læreplanens generelle del, 1997).

Som informantene sier, er der svært mange grunner til at de ønsker en elevaktiv undervisning, også med praktiske innslag. F. eks. lærere og elever har det artig, elevene blir positive til naturfaget, eleven har lært noe praktisk naturfag han kan anvende i hverdagen sin. Det er jo ikke alle aktivitetene som gir optimal læring av naturvitenskap, og kanskje blir noen aktiviteter annerledes enn det man hadde planlagt. I den store sammenhengen, der det overordna målet er å gjøre eleven i stand til å realisere seg selv på måter som kommer fellesskapet til gode (Læreplanens generelle del, 1997) vil det likevel ikke være bortkastet tid. "Selv om aktivitetene ikke gir særlig læring av naturfaglig kunnskap, kan en ikke i etterhånd komme å si at aktiviteten var mislykket og at den ikke gav noen læringseffekt" (Håland, 2004). Informantene mener også at turer i naturen gir muligheter for å bli personlig kjent med elevene og gir elevene et mer positivt syn på naturfag. Informantene mener de som lærere også må være engasjert, de mener elevaktiv undervisning er artig både for lærere og elever, naturfag gir noe til læreren også, det er interessant å undervise. Disse positive holdningene til faget er viktige. Almendingen *et al.* (2003) skriver: *"Vi ser at lærere som minst bruker elevaktive arbeidsformer har en mindre positiv holdning til faget enn andre. Disse ser også flere problemer og hindringer i sin undervisning. Det å drive elevaktiv og praktisk undervisning er mer utfordrende enn å jobbe tradisjonelt lærerstyrt med teorien."* Informantene sier de har et ønske om en konstruktivistisk undervisningsform. Når de forteller hva de gjør i timene kan det se ut til at de ikke greier å nå målet sitt, at de ikke har en konstruktivistisk undervisning, heller ikke når de driver med forsøk. De foretrekker å ha fast oppskrift på hva som skal gjøres. Sitat fra informantene: *"når dem skal gjør praktiske aktiviteter bør det vær ei rimelig klar og fast oppskrift dem skal følge"* (Informant 4) og *"Man følg jo vanligvis et opplegg i boka"* (Informant 5). Det trenger imidlertid ikke å være en motsetning, fordi mange av de nye bøkene i dag har "oppskrifter" på åpne forsøk. Informantene mener de lar elevene forske mer selv når de har ufarlige øvelser, men når de holder på med gassbrennere, syrer etc. må sikkerheten komme først. Hvordan elevgruppa er vant til å arbeide betyr også mye, har de aldri gjort noe annet enn å sitte ved hver sin pult og

sett på tavla, blir det straks uro og utenomstakk når de skal sitte sammen og arbeide med noe. Informantene sier også at det er elevgruppa som avgjør hva som er mulig å få til, antallet elever, hvilke arbeidsmetoder de er vant til å bruke og om det er en faglig sterk gruppe, er mulighetene der med en gang. Er det en faglig svak gruppe blir det for vanskelig. Sitat: ” i en rimelig svak gruppe må man være mer nøyaktig å foreskrive alt så ska skje, og kanskje si på forhånd at dokker ska fram til det og det.” En annen informant sier han ikke har prøvd åpne forsøk, men gjerne skulle gjort det. Han sier også han mangler kompetanse på dette feltet, og ønsker et tettere samarbeid med kollegaer angående faglige temaer som å utvikle undervisnings-opplegg, øvelser etc., også kollegaveiledning. Informantene sier også at de ønsker mer aktiviteter i sin undervisning. I studier av Jan Schoultz framgår det hvor viktig læreren er i den naturvitenskapelige undervisningen. Ved å gi rammer for arbeidet, strukturere det, gi forutsetninger og sammenfatte, oppmuntre, være diskusjonspartner og sammen med elevene holde fokus på intensjonen med oppgaven (Schoultz, 2004).

Informantene følger boka sier de, bortsett fra en som hevder den er kjedelig og vil gå sine egne veier. Flere av informantene mener naturfag bør være et delvis praktisk fag. TIMMS 2007 refererer til Kjærnsli *et al.* (2007) og påpeker at elever i klasserom med middels hyppighet av eksperimentelt arbeid, presterte bedre enn elever i klasserom hvor ”mye” eller ”lite” tid ble brukt på eksperimentelt arbeid. De hevder også at dersom det å utføre et eksperiment hovedsakelig består i å følge en praktisk oppskrift punkt for punkt, fører ikke dette nødvendigvis til god læring eller forståelse. Kvaliteten på gjennomføringen av eksperimentet vil således være avgjørende for elevens læringsutbytte” (Grønmo & Onstad, 2009). Informantene mener i stor grad de velger at elevene skal ha en fast oppskrift å forholde seg til når de gjør forsøk, dette mest av praktiske årsaker, men de påpeker også viktigheten av teori i forkant og etterkant slik at aktiviteten blir meningsfull. Likevel er det grense for hvor teoretisk faget kan bli. Almendingen *et al.* (2003) sier i evalueringsrapporten av naturfag etter L-97 at ”Det er vanskelig å se hvordan man skal formidle opplevelse og naturfaglede og stimulere til nysgjerrighet og undring hvis faget legges så teoretisk opp.”

I ønske om mer aktivitet i timene er det en tendens til at jo mer naturfagutdanning lærerne har, jo høyere er ønske om å få til enda mer av elevaktive arbeidsmetoder.

Dette henger også sammen med personlig interesse, har du mye utdanning innenfor et felt er du sannsynligvis ganske interessert i emnet. Man skulle også tro det var et didaktisk perspektiv som var med og styrte et slikt ønske uavhengig om man hadde fordypning i naturfag eller et annet fag. Sjøberg (1998) mener at "didaktikk handler om vurderinger som ligger bak utvalg og strukturering av undervisningens innhold". Eller kan det være et ønske fra naturfaglærerne om å holde på med arbeid de selv synes er interessant og morsomt? "Vellykket læring krever dobbelt motivering: både hos eleven og hos læreren" ("Læreplanens generelle del", 1996). Dette sier flere av informantene, - de liker å gjøre aktiviteter, de synes det er artig og interessant. *"Og holde på med det samme år for år, da blir det kjedelig både for lærere og elever, og æ synes årets pensum er kjedelig, æ trur elevene og synes det."* Også uttalelser som dette fra informantene forteller at motivasjon er viktig både for lærere og elever. Eller er det fordi de med mest utdanning bedre ser hva elevene ikke har tilegnet seg av kompetanse, de gløder for faget "sitt" og ønsker å gi elevene mest mulig og dermed vil tilrettelegge mer. Naturfagdidaktikk er refleksjoner og vurderinger knyttet til undervisningen i faget (Turmo, 2000). Er det slik at de med mindre utdanning i faget rett og slett ikke har tenkt så nøye gjennom saken eller ikke har kompetanse til å se mulighetene? Alle informantene har solid kompetanse og her har vi fått en del svar fra dem om hvorfor de ønsker mer aktivitet.

Begrensninger

I *Læreplanverket for kunnskapsløftet* (Utdanningsdirektoratet, 2006) er flere tema flyttet ned på mellomtrinnet, dette er vanskelig for 10-12 åringer, det er få naturfaglærere på mellomtrinnet og elevene har ikke tilegnet seg de kunnskaper og begreper en forventer når de begynner i 8. klasse. *"2) Elevens hode inneholder strukturert kunnskap før undervisningen begynner. 3) Elevens eksisterende kunnskap har stor innvirkning på ny læring"* (Kolstø, 2007). Dette gjør at en må senke lista for å nå kompetansemålene eller differensiere enda mer på u-trinnet for å nå hele elevgruppa. Også fagspråket er viktig for å kunne delta i muntlige dialoger og å bygge opp egne resonnementer (Henriksen, 2006). Informantene nevner flere begrensninger,

de mener mange av lærebøkene favner over for mange tema i stedet for å gå i dybden av noen. Dette gjør at elevøvelsene også blir lite utfordrende. Informant 1 opplever også emnene i læreplanen som løsrevet fra helheten: *"Det blir bare små drypp som ikke henger sammen som en helhetlig pakke."* Skal man nå å komme gjennom alle punktene i læreplanen (LK06) slik at elevene virkelig kan kompetansemålene, eller gjennomgå lærebøkene som er bygd på læreplan skikkelig, tar dette lang tid, lengre tid enn de timene som er tildelt faget. Som lærer må en ofte ta et valg på hvilke emner en skal arbeide grundig med og hvilke en kan gå raskt gjennom.

"Uansett hvilken tilnærming man velger, involverer et konstruktivistisk læringssyn at elever må få tid til å reflektere over kunnskapen, og sin egen forståelse av denne. Vi er redd for at vi i dag bruker for kort tid på for mange emner" (Turmo og Olsen, 2000). Når lærerne ikke gjør de endringene de sier de ønsker å gjøre til en mer elevaktiv undervisning, har det flere årsaker. Informant 5 tror yngre lærere har mye lettere for å tilegne seg nyere ferdigheter, mens de gamle gjerne vil, men syns det er så lettvint med det de kan fra før. En annen informant skulle ønske at flere kollegaer i lag kunne gå gjennom, prøve ut og være sammen om å lære seg nye metoder og utvikle opplegg. En tredje mener at man har ofte kollegaer man kan spørre om råd og hjelp, men det blir opp til deg selv som lærer om du utnytter denne ressursen. Informantene mener en del begrensninger ligger hos lærerne selv, vi mangler kompetanse innenfor fagområder og i å bruke utstyr som finnes på skolen. Tidkrevende forberedelser har vi ikke tid til i arbeidstiden, men må ta av fritiden og da blir det opp til hver enkelt hvor mye tid en er villig til å bruke. Informantene mener også de ikke får tid til kollegaveiledning og til å utveksle ideer og samarbeide om kompetanseheving og undervisningsopplegg i faget. TALIS bemerker også at "lærere sjelden observerer hverandres undervisning" og "deltar i liten grad i et profesjonelt fellesskap for å diskutere hverandres undervisning" (Vibe *et al.*, 2009).

Begrensningene lærerne har kommet med er altså mange og en ser at de varierer fra skole til skole. De store skolene har klart flere begrensninger enn de mindre, selv om mindre skoler ofte mangler lærere med god fagkompetanse i alle fag. For de største skolene virker det som det er klassestørrelsen og antall klasser som utgjør en av de største begrensningene. Ett er at du skal ha utstyr nok, men begrensningen ser i følge

informantene ut til å være at du som lærer skal nå og samtale og hjelpe alle gruppene med undersøkelsene og med forsøkene. Her er det den gode dialogen skjer, her er det eleven som forskerspire får svar på sine antakelser og sin nysgjerrighet med sine spørsmål. Det blir ikke like spennende når en samler opp alt til slutt og tar det i plenum med 30 elever. Det var heller ikke til slutt i timen eleven trengte svar på spørsmålet, men akkurat da, da det var spennende. Når det er store grupper tar all aktivitet mye lengre tid, og det blir straks en del dødtid som er ødeleggende for konsentrasjonen og dermed interessen for hva man holder på med. Fra informantene får en høre at de har mange aktiviteter de velger vekk på grunn av for store grupper. Det blir for trangt på naturfagsalen, det blir vanskelig med skyss, en klarer ikke å holde oversikt over så mange hvis de skal gjøre forsøk med "farlig" utstyr, eller en ikke har utstyr nok. At dette er årsaker til at elevenes interesse daler kan være mulig. Det er et problem at skolene har for lite utstyr, for mange elever i klassen og at de ikke får ressurser til deling av grupper. Og så at der ikke finnes penger til buss for eksempel til vitensentre.

Lærerne fra denne undersøkelsen har mindre aktivitet i timene enn 8. klasselærere i Norge (TIMMS) (Grønmo & Onstad, 2009), og Nesnaundersøkelsen (Sørmo *et al.*, 2010). Fra informantene kommer det fram noen grunner til at det blir lite aktivitet. Klassene er store, lærerne er ikke kjent med utstyret, som i tillegg er mangelfullt og utslitt. Mange ganger må det repareres først. Tilgangen på naturfagrom kan være en forklaring på hvorfor man gjør så sjelden forsøk.

Når det gjelder penger til ulike formål kan det virke som at det for de kommunene med dårlig råd har vært så ille stilt så lenge, at lærerne har gitt opp kampen og troen på at det er mulig å ruste opp naturfagavdelingene. Andre forhold ser ut til å kunne være skolens egen prioritering av hvor pengene skal brukes. Om det er frivillig eller fordi man er nødt til å prioritere slik av ulike årsaker. Eksempelvis i kunst og handverk er det så små undervisningsrom at det må prioriteres gruppedeling i dette faget (Informant 5). Det kan i andre tilfeller være at skolen har en rektor som gjerne prioriterer realfag (Informant 4). Det er noen temaer der er lett å finne aktiviteter til, andre vanskeligere. For hver ny læreplan blir det nye bøker og så opererer bøkene med nye aktiviteter, som skolen ikke har utstyr til, og det krever tid av lærerne til å sette seg inn i aktivitetene. Nye læreplaner -> nye læreverk -> nye forslag til andre øvelser -> dermed

mangler man enda mer utstyr, fordi det gamle, om det nå var gammelt eller gått ut på dato, ikke passer til bokas øvelser. Særlig for yngre lærere vil jo dette bli en begrensning. De eldre lærerne har alltid noen ideer på lager som de brukte tidligere. Informantene mener vi har svært kort sesong for å drive ekskursjoner utendørs, spesielt i biologi, vi blir for avhengige av vind og vær. Det samme gjelder lyset, mørkt fra november til januar. Og "håpløst" lyst i april – juni. Er våren sein, er det så vidt du når å finne planter og dyr før sommerferien. Slik blir undervisningen sesongbetont. Dette gjør at det ikke er alle år man får gjort det man ønsker ute, bortsett fra vinterbiologi.

Almendingen *et al.* (2003) nevner tre hovedgrunner til at norske lærere bruker færre eksperimenter i undervisningen. Det er tidkrevende, mangelfullt utstyr og mangel på gode undervisningsopplegg.

Utvalget til denne spørreundersøkelsen er på bare 25 personer, dette er nok for lite til å kunne generalisere, men det kan gi en retning på hva naturfaglærere i Troms mener om elevaktiv undervisning og hva som begrenser dem i å bruke denne. Skulle jeg sendt ut en ny spørreundersøkelse ville jeg ha undersøkt litt grundigere på forhånd hvor mange naturfaglærere der var, slik at jeg hadde det eksakte tallet. Jeg ville ha avgjort om det bare var hovedlæreren i klassen som skulle svare på spørreskjemaet, eller også de som er inne som ekstra ressurs i klassen i naturfagtimene skulle være med. Intervjuene ble gjennomført omtrent slik jeg hadde tenkt meg, men det var ikke enkelt å avbryte informanten og stille oppfølgingsspørsmål. Og så syntes jeg det ble litt masete å stille spørsmål som hørtes nesten like ut på nytt igjen. Skulle jeg gjort noe tilsvarende igjen ville jeg ha analysert spørreskjemaene grundigere først, og da først laget intervjuguiden. Da kunne jeg fått flere grundigere svar og svar på ting jeg nå lurte på. Samtidig ville nok intervjuene ha tatt lengre tid.

Oppsummering

Fra spørreundersøkelsen ser det ut som en av de største begrensningene for lærerne er utstyret på skolen. Dette henger også nært sammen med om man har noen til å ta ansvar for naturfagavdelingen på skolen. Derneft er det tilgangen på naturfagrom for de som enten ikke har ved skolen sin, eller ikke får tilgang i alle naturfagtimene. Store klasser og muligheten for å komme seg til ekskursjonsområder er et problem. Nesten alle (88 %) av respondentene mener elevtallet har betydning for hvilken aktivitet de velger å bruke. Spørreundersøkelsen viser også at svært få lærere i dette området bruker arbeidsmetoder som rollespill og drama, i forhold til lærerne fra Nesnaundersøkelsen som bruker dette ganske flittig. Det er heller ikke vanlig å diskutere naturfag som har stått i avisene eller på TV, eller drive med uteskole. Sjelden er elevene med på å planlegge undervisningen, de drar sjelden og aldri på besøk til museum, vitensentre etc. Mange ønsker å gjøre disse aktivitetene oftere enn de gjør i dag, 75 % ønsker mer feltarbeid og ekskursjoner, 50 % ønsker mer forsøk, 58 % ønsker mer gruppearbeid med eksperimenter og undersøkelser. Bare 17 % ønsker å drive med mer drama og rollespill. Vel halvparten av lærerne ønsker at minst 50 % av naturfagtimen skal være til en aktivitet. Ønskene for å bruke naturvitenskapelig arbeidsmetode mer, og andre arbeidsmetoder som faller inn under denne er ganske små. Dette gjør at en kanskje kan stille spørsmål om det virkelig er et konstruktivistisk læringssyn hos lærerne. Respondentene bruker for det meste læreboka til å finne opplegg for undervisningen. De bruker også i stor grad opplegg de selv erfarte og lærte i sin utdanning. Nitten lærerne sier de foretrekker å ha elevene flere timer i uka enn bare i naturfag, dette gjør det enklere å få gjennomført aktiviteter. Respondentene synes også det er arbeidskrevende å undervise i naturfag sammenlignet med andre fag de underviser i, det samme synes Nesnalærerne. Ut fra disse svarene forstår en at det er et ønske om å øke aktiviteten i timene. Noen begrensninger er det mulig å gjøre noe med, mens andre må en leve med. For å finne mer ut av dette og få svar på hvorfor så mange som 52 % ønsker at minst halvparten av naturfagtimen skal være til en aktivitet hadde jeg lyst til å snakke med noen av lærerne. Når de i spørreskjemaet svarer at de gjør de fleste aktivitetene bare "noen ganger" og svært lite i "ca halvparten av timene" var det nødvendig å få folk til å fortelle. Hva er det som ligger bak, hvorfor er det så

viktig, hvor vil lærerne. Har de et konstruktivistisk syn på sin undervisning? Hvordan arbeider de med sine elever og hvordan ser de på forholdet mellom teori og praktisk aktivitet?

Fra intervjuene kommer det da fram at lærerne har et konstruktivistisk læringssyn, de vil ha elevene til å tenke selv, snakke naturfag, være med i det som skjer, diskutere og reflektere. Informantene ønsker å gjøre undervisningen gjennomført og helhetlig. De er opptatt av at der er knyttet teori til aktivitetene elevene holder på med. Sitat: *"man kan gå tilbake til forsøken som e gjort og så kan man si: "Huske du at vi gjorde sånn og sånn"? Resultatet e det du sku ha lært"*. Så klarer man ikke å gjennomføre dette i det daglige, det blir bare "noen ganger". Årsakene ser ut til å være mange. Det er store grupper, elever som ikke fikser ustrukturert arbeid uten et ørneblikk i nakken og da foretrekker man heller å ha en undervisning som lar seg gjennomføre i ordnede former. Dette kan også skyldes mangel på kompetanse innenfor naturvitenskapelige arbeidsmåter hos lærerne, også innenfor fagområder. Naturfag er et bredt fagfelt og det koster tid og energi å holde seg oppdatert på alle feltene. Og for mange lærere utgjør naturfagundervisningen bare 3 av 23 undervisningstimer i uka, og kanskje 6 timer hvis man er heldig å få undervise to klasser i naturfag.

KONKLUSJON

Kvantitativ /spørreundersøkelsen

Fra spørreundersøkelsen får en mange svar på hva som hindrer lærerne i å nå sine ønsker og mål om en elevaktiv undervisning. Vi får vite at de aller fleste tar hensyn til antallet elever i klassen når de velger aktivitet. For de lærerne som mangler et eget rom til naturfag er det et stort problem. For de aller fleste hemmer utstyret mer eller mindre, det samme gjelder skolens økonomi. Utstyret er et mindre problem for de skolene som har samlingsstyrer i naturfag. Mulighetene for å komme seg lengre ut enn det elevene kan gå, er en stor begrensning. Samarbeid med andre naturfaglærere er også en begrensning synes 42 % av respondentene. Naturfaglærere samarbeider om undervisningsopplegg, her er 62 % litt eller helt enig og 58 % sier at naturfaglærere samarbeider om kompetanseheving og deling av kunnskap. Elvenes interesse og elever som forstyrrer undervisningen er ikke så stort problem, omtrent halvparten av lærerne mener antall elever i klassen lager begrensning for god naturfagundervisning. 11 av 24 lærere kutter ut aktiviteter fordi tiden blir for knapp. 19 av 24 lærere synes det er enklere å få gjennomført aktiviteter der de har klassen i flere timer enn bare naturfag. Det blir altså en begrensning å være faglærer. 54 % synes det er arbeidskrevende å undervise i naturfag sammenlignet med andre fag de underviser i, lærerne fra Nesnaundersøkelsen svarer omtrent det samme (58 %). Fra spørreundersøkelsen får vi vite at respondentene ønsker å bruke mange av arbeidsformene som fremmer elevaktivitet mer, men først i intervjuene får vi svar på hvorfor de ønsker dette.

Kvalitativ del /intervjuene

Mange av begrensningene som jeg fant i spørreundersøkelsen blir bekreftet og utdypet av informantene. Tid er viktig, informantene nevner resten av lærerjobben, spesielt kontaktlærerfunksjonen som tidkrevende, men også for mange møter. Andre faktorer er læreplanen som oppleves som diffus og skaper unødige arbeid med å definere hva man egentlig skal gjøre. Vanskelig stoff er flyttet nedover i klassene og

emnene virker mer oppsplittet enn i tidligere læreplaner. Også det å ha liten tid til å sette seg inn i fagstoff og tid til å lage gode undervisningsopplegg og til sist tid til å gjennomføre undervisningsoppleggene. Informantene mener mange elever ikke kan basis-ferdigheter og begreper godt nok, og også lærernes egen fagkompetanse er en hindring, både i forhold til kunnskap om emnene, men også hvor mye tid en er villig til å bruke selv på å lese seg opp.

Fra spørreundersøkelsen har en sett at lærerne har et ønske om en elevaktiv undervisning, de ønsker at en stor del av timen skal være til en naturfagaktivitet, og de har mange arbeidsformer for elevaktiv undervisning de ønsker å bruke oftere. Informantene ønsker å skape interesse, de mener mange emner innenfor faget er vanskelig for elevene å tilegne seg. Ved å bruke elevaktiv undervisning også med praktiske innslag, vil elevene kunne forstå noe mer. Informantene mener at når elevene er aktive og særlig når de gjør noe praktisk bruker de mange sanser, dette gjør at de vil huske mye bedre enn bare ved å ha lest eller hørt læreren ved tavla. Informantene er alle bevisste på å knytte teori sammen med en aktivitet. Alle informantene påpeker at praktiske aktiviteter lite kan stå alene, da har de liten nytte.

Informantene ser også dette som viktig for å få med flest mulig elever og å skape motivasjon. Informantene mener elevaktiv undervisning er varierende og er artig også for lærerne, og motiverte lærere er viktig for god naturfagundervisning. Det informantene mener, er at de ser at elevene er aktive, elevene spør, elevene har det artig, blir engasjerte. Lærerne erfarer at her skjer det læring hos elevene. Elevaktive arbeidsmetoder er viktige mener lærerne. I generell del av læreplanen L-97 står det: "Opplæringen må fremme glede over fysisk aktivitet og naturens storhet, over å leve i et vakkert land, over landskapets linjer og årstidens vekslings." Den elevaktive undervisningen skaper elever som skal klare seg i hverdagen, som skal bli forskere og de som skal ta de riktige beslutningene for klimaet og framtiden for vår klode. Informantene er på stadig søken etter den "ideelle" undervisningen. De justerer etter hvert for å imøtekomme ulike klasser, nye planer, nye krav og nye generasjoner tenåring.

Veien videre

Hva nå? Når jeg har fått svar på problemstillingen. Nye spørsmål kommer til syne. Jeg lurer på hva resten av lærerne ville svart hvis jeg hadde intervjuet dem? Hadde jeg fått andre svar da? Jeg er blitt kjempenysgjerrig på hvordan barn og unge lærer naturfag, hvordan kan jeg nå enda flere i timene? Hva hvis jeg hadde intervjuet elevene? Hvilke svar hadde jeg fått da? Eller observert i timene? Holder det at en driver elevaktiv undervisning (herunder forskerspiren) bare i naturfag? Klarer elevene denne omstillingen, eller er en avhengig av at det er en undervisningsform som gjennomsyrrer klassen/skolen til daglig? Jeg tror det ville vært enklere, og en ville støtt på mindre av begrensninger av typen "elever som forstyrrer undervisningen" og "elevenes interesse" hvis en klasse brukte disse ulike arbeidsformene oftere. Hva skjer i naturfagtimene? Det skulle vært utrolig spennende og fulgt noen klasser for å se hvordan de fungerte i forhold til undervisningen. Kjenner vi lærere læreplanene godt nok, hva står egentlig der? Ikke bare kompetansemålene, men resten. Kanskje driver flere med forskerspiren og naturvitenskapelig arbeidsmåte, de vet bare ikke at det er det de gjør, med en tanke om at forskerspiren er når de lar elevene skrive en hypotese?

Hva kan resultatene brukes til?

For vår region?

Vi vet nå en hel del om naturfagundervisningen på ungdomstrinnet i vår region, Nord-Troms. Her har vi et felles nettverk, hvor utviklingsarbeid, kursdager etc. samordnes. Det bør være mulig å jobbe mer med ønsker og problemstillinger lærerne kommer med for å gjøre både arbeidsforhold og undervisning bedre. Det å kunne få til utveksling av ideer og erfaringer med elevaktiv undervisning og ulike undervisningsopplegg, nye forsøk og legge vekt på en konstruktivistisk undervisning. Vi har også to videregående skoler i regionen som sitter på mye kompetanse.

Sånn generelt?

Resultatene fra spørreundersøkelsen og intervjuene viser at her er momenter rundt naturfagundervisningen som den enkelte skole eller kommune ikke har mulighet til å gjøre så mye med. Det er timetallet i faget i forhold til innholdet i læreplanen. Det burde vært et tak på elevgruppas størrelse, spesielt når de driver på forsøk på naturfagsal. Etter og videreutdanning må foregå slik at en ikke setter lærerne i et dilemma hver gang de skal på kurs. For ofte reiser en på kurs med dårlig samvittighet overfor kollegaer som må arbeide dobbelt opp fordi du er borte, eller klassen som normalt er engler blir til villmenn fordi de har vikar. Og kanskje det viktigste, du som lærer får dobbelt arbeid, kurs som innebærer 12 timer på en dag fordi man må reise og du har likevel både forarbeid og etterarbeid til timene du skulle hatt denne dagen. Etter og videreutdanning ser ut til å kunne trenge både til læreplanen, forskerspiren og ikke minst praktiske aktiviteter. Ikke bare på ungdomstrinnet, men på barnetrinnet også. Grunnutstyr til naturfagsaler er dyrt. Dette burde kanskje staten ta ansvar for, og ikke overlate alt til kommunene.

LITTERATUR

- Almendingen, S. B. M. F., Klepaker, T., & Tveita, J. (2003). *Tenke det, ønske det, ville det med, men gjøre det- ?: En evaluering av natur- og miljøfag etter Reform 97*. Nesna: Høgskolen i Nesna.
- Andresen, E., & Tveita, J. (1994). Undervisningssituasjonen i naturfag/orienteringsfag i grunnskolen Lærernes holdning til naturfagundervisning (s. 404-418).
- Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet. Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen (L-97). Oslo: KUF, 1996.
- Eggen, A. B. & Knain, E. (2003). *Naturfaget til eleven, eller eleven til naturfaget?* Naturfag i grunnskole ut i fra et naturfagdannende eller et allmenndannende perspektiv (B. Bungum & D. Jorde. Eds.). *Naturfagdidaktikk; Perspektiv, Forskning, Utvikling*. Gyldendal Akademisk.
- Et Felles løft for realfagene: strategi for styrking av realfagene 2006-2009* (2006). [Oslo]: Kunnskapsdepartementet.
- Grønmo, L. S. (2004). *Hva i all verden har skjedd i realfagene?: Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2003*. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.
- Grønmo, L. S., & Onstad, T. (2009). *Tegn til bedring: norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007*. [Oslo]: Unipub.
- Gudmundsdottir, S. (1992). *Den kvalitative forskningsprosessen*.
- Henriksen, E. O. (2006). Rollespill og Teaching Thinking som redskaper for aktiv læring i naturfag: erfaringer fra allmennlærerutdanninga. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*. 3(3), 3-16.
- Holt, A., Kvammen, P. I., Øyehaug, A. B., Molberg, M. & Rom, B. (2008). Bedre læringsstrategier i realfag *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*. 4(2), 4.
- Högström, P. (2009). *Laborativt arbete i grundskolans senare år: lärares mål och hur de implementeras*. Norrköping: Department of Thematic Studies, Linköping University.
- Håland, B. (2004). Praktisk arbeid som del av naturfagopplæringa i grunnskolen. Resultat av intervjuer og observasjoner av 10 lærere på grunnskolens mellomsteg. I: *Naturfagenes didaktikk - en disiplin i forandring*. Høgskoleforlaget i Kristiansand.
- Imsen, G. (2005). *Elevers verden: innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Jacobsen, A. (2002). *Lærernes undervisningspraksis i forhold til natur- og miljøfaget og intensjonene i L97: en empirisk undersøkelse blant lærere i 8.klasse i Telemark*, hovedoppgave, UiO.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Kristoffersen, L. (2006). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Kind, P. M. (2003). Praktisk arbeid og naturfagvitenskapelig allmenndannelse. In *Naturfagdidaktikk: perspektiver, forskning, utvikling* (s. 226-244). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Kjærnsli. (2007). *Tid for tunge løft: Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Klepp, K. I. (1997). Når tall ikke strekker til - bruk av kvalitative metoder i medisinsk forskning. *Tidsskrift for den norske lægeforening*.
- Kolstø, S. D. (2006). Læring av naturfag og matematikk gjennom prosjekter i teknologi og design. *Naturfag 1/2006:72 -73*.
- Kunnskapsdepartementet. (2010). *Realfag for framtida: strategi for styrking av realfag og teknologi 2010-2014*. [Oslo]: Kunnskapsdepartementet.
- Kvale, S. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Larsen, G. (2001). *Rollespill som undervisningsmetode i naturfag - Kan rollespill som undervisningsform styrke ulike sider i læringsprosessen?* Universitetet i Tromsø.
- Olsen, A. I., Einmo, J., Henanger, F., Klepaker, T., Pedersen, B. S. H. & Sørmo, W. (2008). Teacher's attitude to science education and implications for their teaching of science in school (s. 585-589). Ankara, Turkey: Palme publications.
- Olsen, A. I., Henanger, F., Pedersen, B., Sørmo, W. & Tveita, J. Upubliserte data fra prosjektet: Var naturfagundervisninga relevant for undervisninga i skolen (Høgskolen i Nesna).
- Quale, A. (2003). Konstruktivisme i naturvitenskapen: kunnskapssyn og didaktikk. In *Naturfagdidaktikk: perspektiver, forskning, utvikling* (s. 86-104). Oslo: Gyldendal akademisk.

- Schoultz, J. (2004). Att komma inn på arenaen. *Naturfagenes didaktikk - en disiplin i forandring*: Høyskoleforlaget, høyskolen i Agder.
- Sjøberg, S. (2004). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Sørmo, W., Pedersen, B. S., Henanger, F., Tveita, J. & Olsen, A. I. (2010). *What is going on in the Norwegian science classroom?* Paper presented at IOSTE 2010.
- Turmo, A., Olsen R. V. (2000). Naturfagdidaktikk - hva er det. *Norsk skoleblad nr.18/2000*.
- Tveita, J., Almendingen, S. B. M. F. & Klepaker, T. (2003). *Natur- og miljøfag liv laga: en evaluering av natur- og miljøfaget etter Reform 97*. Nesna: Høgskolen i Nesna.
- Utdanningsdirektoratet (2006). *Læreplanverket for Kunnskapsløftet*. Midlertidig utgave, 2006, Oslo.
- Utdanningsdirektoratet (2006). Prinsipp for opplæringa i kunnskapsløftet.
<http://www.udir.no/Artikler/Læreplaner/Prinsipp-for-opplaringa-i-Kunnskapsloftet/>
- Vibe, N., Aamodt, P. O. & Carlsten, T. C. (2009). *Å være ungdomsskolelærer i Norge: Resultater fra OECDs internasjonale studie av undervisning og læring (TALIS)*. Oslo: NIFU STEP.
- Ødegaard, M. (2008). Rollespill og argumentasjon. *Naturfag 3/2008*, 26.

VEDLEGG

Vedlegg 1

Intervjuguide

(Denne er til den jeg skal intervju.)

Undervisningen i naturfag på ungdomstrinnet

Emner for intervjuet:

Aktiviteter i naturfagtimen

Hva legger du i ordet: a) Elevaktivitet?

b) Praktisk naturfag? c) Naturfagaktivitet?

d) Elevaktiv naturfagundervisning?

Prioritering i undervisningen, teori mot praktisk aktivitet

Hvorfor ønsker du mer aktivitet i naturfagundervisningen?

Hvorfor synes du det er viktig med mye elevaktivitet?

Begrensende faktorer for naturfagundervisningen



Høgskolen i Nesna

Nesna University College

En kort spørreundersøkelse angående naturfagundervisning på ungdomstrinnet

Nr. 01

Naturfagseksjonen

Høgskolen i Nesna 26.11.2009

Spørreskjema angående din skole og naturfagundervisningen.

Er du Kvinne_____ Mann_____

Hvor mange år har du undervist i naturfag? _____ år

a) Hvor mange studiepoeng / vektall har du i naturfaglige emner?

_____ sp / vt (stryk det som ikke passer).

b) Tar du kurs i naturfaglige emner dette skoleåret? **Ja / nei** (stryk det som ikke passer).

Om skolen:

		Ja	Nei
4	Har skolen et eget naturfagrom?		
5	Har skolen en virksomhetsplan / årshjul der naturfag er med?		
6	Underviser du flere parallelle klasser i naturfag?		
7	Synes du at du har nok aktiviteter i din naturfagundervisning?		
8	Har elevtallet i klassen noen betydning for hvilke aktiviteter du velger å bruke?		
9	Har dere en samlingsstyrerressurs til naturfag på skolen?		

I hvilken grad begrenser ulike forhold mulighetene for god naturfagundervisning?

		Ikke i det hele tatt			I stor grad
		1	2	3	4
10	Bortfall av undervisningstimer i faget (rikskonserter, turdager, etc..)				
11	Tilgang til eget naturfagrom				
12	Utstyret på skolen				
13	Tilgang på datamaskiner til elevene				
14	Skolens økonomi				
15	Skyss til ekskursjonsområder				
16	Muligheten for samarbeid med andre naturfaglærere				

17	Elevenes interesse				
18	Antall elever i klassen				
19	Elever som forstyrrer undervisningen				
20	Timeplanorganiseringen				
21	Timetallet i faget i forhold til målene i LK06?				
22	Dårlige muligheter for ekskursjoner i nærmiljøet (biotoper, bedriftsbesøk, museer, etc...)				

Vurder i hvilken grad du er enig eller uenig i følgende påstander:

		Helt uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Helt enig
		1	2	3	4	5
23	Naturfaglærerne samarbeider om undervisningsopplegg.					
24	Naturfaglærerne samarbeider om kompetanseheving og deling av kunnskap.					
25	Naturfaglærerne samarbeider om organisering på naturfagrommet, samt innkjøp, rydding, bruk etc..					
26	Jeg kutter ut aktiviteter fordi tiden blir for knapp.					
27	Jeg synes det er vanskelig å finne gode opplegg for praktisk undervisning i naturfag.					
28	Elevøvelser og praktiske aktiviteter tar mye tid i forhold til timetallet i faget.					
29	Det er enklere å få gjennomført aktiviteter der jeg har elevene flere timer i uka, enn bare i naturfag.					
30	Naturfag er arbeidskrevende sammenlignet med andre fag jeg underviser i.					

Hvilke arbeidsmetoder bruker du i naturfag? (sett kryss)

Er det metoder du gjerne ville brukt mer? (kryss av for ønsket endring)

		Slik er det i timene				Ønsket endring		
		Aldri	Noen timer	Ca halvparten av timene	Hver, eller nesten hver time	Sjeldnere enn nå	Som nå	Oftere enn nå
31	Elevene gjør forsøk							
32	Gruppearbeid med eksperimenter og undersøkelser							
33	Bruker naturvitenskapelig arbeidsmetode							
34	Feltarbeid og ekskursjoner							
35	Rollespill og drama							
36	Diskuterer naturfag som har stått i avisa eller som vi har sett på TV							

37	Uteskole							
38	Elevene bruker PC							
39	Elevene arbeider på internett							
40	Elevene er med på å planlegge undervisningen							
41	Besøk på museer, bedrifter, etc..							

42) Hvor mange klasser underviser du i naturfag dette skoleåret?

43) Ca hvor stor del av stillingen din utgjør naturfagundervisningen?

(% eller timer?)

44) Hvor mange naturfaglærere er det ved skolen? _____

45) Hvor stor del av timen synes du bør være til naturfagaktiviteter? _____ (i %)

I hvor stor grad bruker du ulike opplegg i naturfagundervisningen? (med opplegg menes elevaktiviteter, spørsmål, oppgaver, forsøk og lignende)

		Ikke i det hele tatt			I stor grad
		1	2	3	4
46	Bruker du oppleggene i læreverket?				
47	Bruker du opplegg fra andre læreverker?				
48	Bruker du opplegg som du har lagd selv eller utviklet ved skolen din?				
49	Bruker du opplegg som er utviklet ved andre skoler?				
50	Bruker du opplegg som du lærte / erfarte i utdanningen				
51	Bruker du opplegg som er utviklet ved høyskoler eller universitet?				
52	Bruker du opplegg hentet fra internett?				

Tusen takk for at du tok deg tid til å svare!